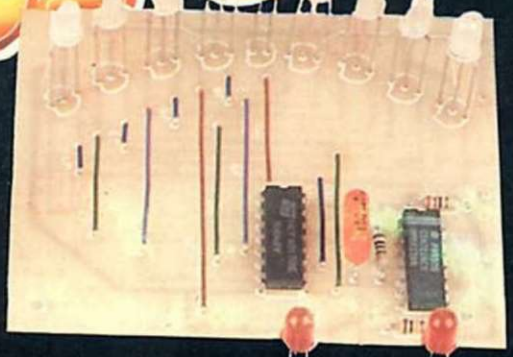
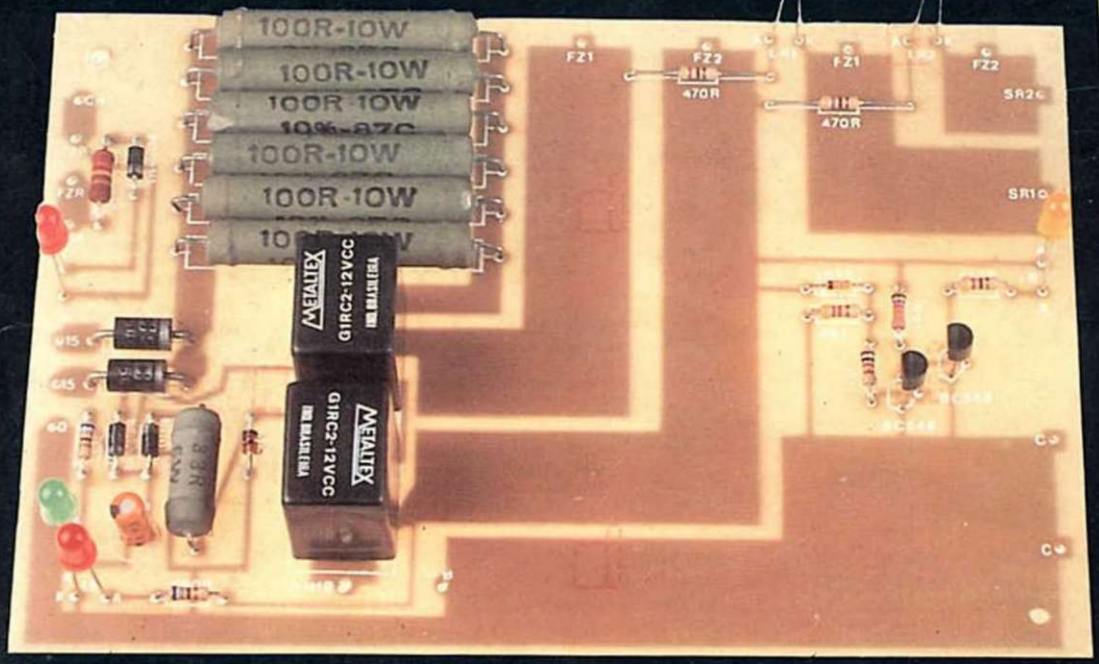
Nº 28 – Cr$ 800,00

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica



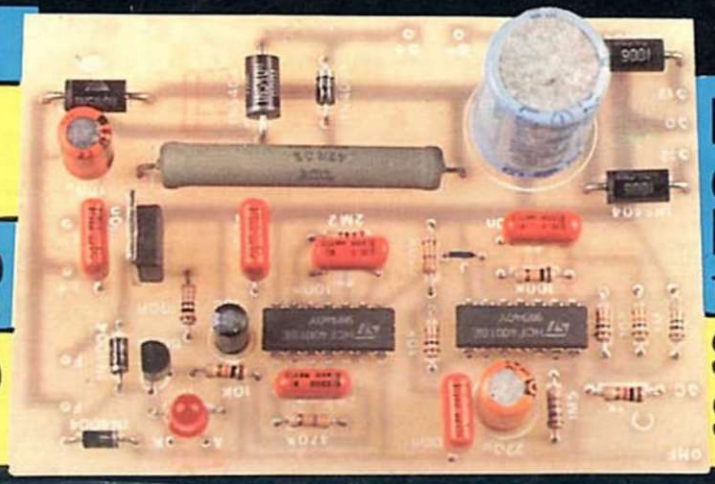


Efeito Arco-Íris

Chave Secreta Resistiva

Starter Eletrônico (P/LAMPÂDAS FLUORESCENTES)

No Break Profissional (P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA)



Detetor Ultra-Sônico de Movimento e Presença (COM TRANSDUTORES ESPECÍFICOS)

Super-Barreira de Segurança (INFRA-VERMELHO)

Kaprom
EDITORA

emark
EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (quadrinhos)

Publicidade
KAPRON PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
Kaprom

Fotolitos da Capa
DELIN
Tel. 35.7515

Fotolitos do Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
Editora Parma Ltda.

Distribuição Nacional c/ Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
- R. de Janeiro (021) 268-9112

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade: Rua General Osório, 157
CEP 01213 – São Paulo – SP.
Fone: (011)223-2037

AO LEITOR

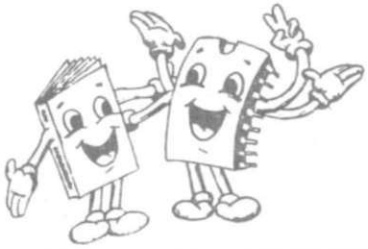
Nessa época em que a História Oficial nos sugere a comemoração da Independência, devemos lembrar que **ninguém** (pessoa, grupo, empresa ou País...) pode, na realidade, considerar-se **independente** se não possuir o mais precioso dos bens: O CONHECIMENTO! Por mais "auto-suficiente" que seja um País - digamos - desde que seja ainda obrigado a "mendigar" tecnologia em outras plagas, sua "independência" será mera metáfora política, unicamente demarcada para satisfazer "nacionalismos" bobos e ufanismos fora de moda!

Felizmente, de uns tempos para cá, o Brasil finalmente despertou para a real necessidade de desenvolver, **de dentro para fora**, todo o seu potencial científico, tecnológico, baseado no importante lastro de (também felizmente...) termos um povo seguramente INTELIGENTE, CRIATIVO e extremamente HÁBIL (isso, julgamos, nos nossos parcos conhecimentos de antropologia, graças ao favorável "caldeirão" de raças e culturas que cozinhou a "sopa" chamada POVO BRASILEIRO: índios, europeus, negros e amarelos, cada segmento acrescentando e contribuindo com milenares cargas de cultura e conhecimentos...).

Nem por isso, contudo, devemos apegar-nos a xenofobias incompatíveis e anacrônicas com esse final de século e de milênio! Tudo o que ainda pudermos "aprender com os outros" é não só válido, como também necessário para a solidificação dos brasileiros, enquanto indivíduos e cidadãos, e para o alicerce do BRASIL, enquanto Nação, realmente **independente**, porém participante (como o exige a modernidade...) ativo da comunidade internacional!

Nós, de APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA (e também da "irmãzinha", ABC DA ELETRÔNICA...) acreditamos, modestamente, estarmos realizando a nossa parte... Todos Vocês, também, Leitores, Hobbystas, Estudantes ou simples "curiosos" pela Eletrônica, qualquer que seja o grau de envolvimento com o assunto, pelo simples fato de acompanharem uma publicação de divulgação técnica, estão, **nitidamente**, fazendo **suas partes** nesse paradoxal esforço de **independência** e **co-participação** ativa!

Orgulhemo-nos, então, nessa ordem, **primeiro** do conhecimento que conseguirmos amealhar como indivíduos, **segundo** da independência tecnológica que pudermos obter como País e, finalmente do lastro científico, cultural e humanista que lograrmos conseguir enquanto habitantes desse planetinha (ainda...) azul e verde, cujo destino e função, no concerto do Cosmos, depende de **cada um de nós**...



O EDITOR

REVISTA Nº 28

NESTE NÚMERO:

7 - CHAVE SECRETA RESISTIVA
14 - NO BREAK PROFISSIONAL (P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA)
22 - SUPER-BARREIRA DE SEGURANÇA (INFRA-VERMELHO)
35 - STARTER ELETRÔNICO (P/LÂMPADAS FLUORESCENTES)
40 - DETETOR ULTRA-SÔNICO DE MOVIMENTO E PRESENÇA
53 - EFEITO ARCO-ÍRIS

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que componham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.

A VENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

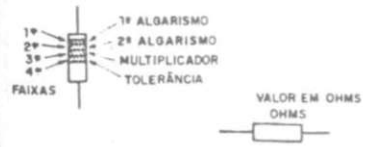
- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui prá lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPACITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSISTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens** e **símbolos**. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as ilhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSISTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

'TABELÃO A.P.E.'

RESISTORES



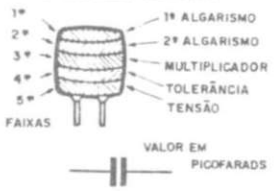
CODIGO

COR	1.ª e 2.ª faixas	3.ª faixa	4.ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LARANJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM
100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

CAPACITORES POLIESTER



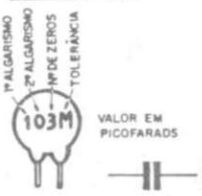
CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA	VERMELHO
LARANJA	VERMELHO	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO
10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

CAPACITORES DISCO



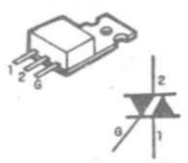
TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF		ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%	
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%	
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%	
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%	
G = 2pF	K = 10%		

EXEMPLOS

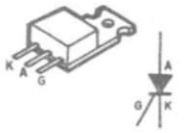
472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs



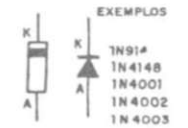
EXEMPLOS
TIC 206 — TIC 216
TIC 226 — TIC 236

SCRs



EXEMPLOS
TIC 106 – TIC 116
TIC 126

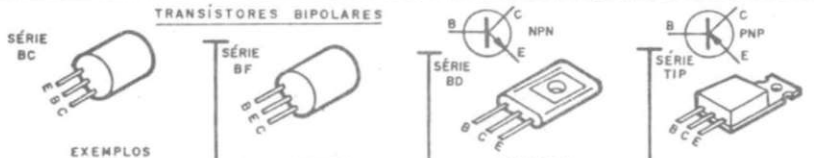
DIODOS



EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs

TRANSÍSTORES BIPOLARES



EXEMPLOS

NPN	PNP
BC546	BC556
BC547	BC557
BC548	BC558
BC549	BC559

EXEMPLO
BF494 (NPN)

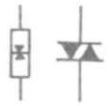
EXEMPLOS

NPN	PNP
BD135	BD136
BD137	BD138
BD139	BD140

EXEMPLOS

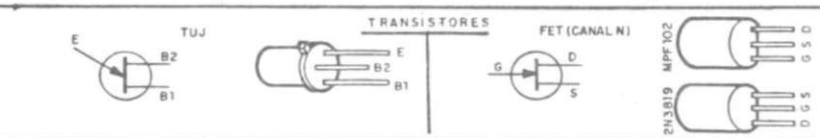
NPN	PNP
TIP29	TIP30
TIP31	TIP32
TIP41	TIP42
TIP49	

DIACs



CHAVE H-H

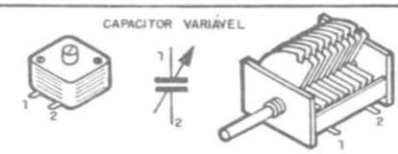
TRANSISTORES



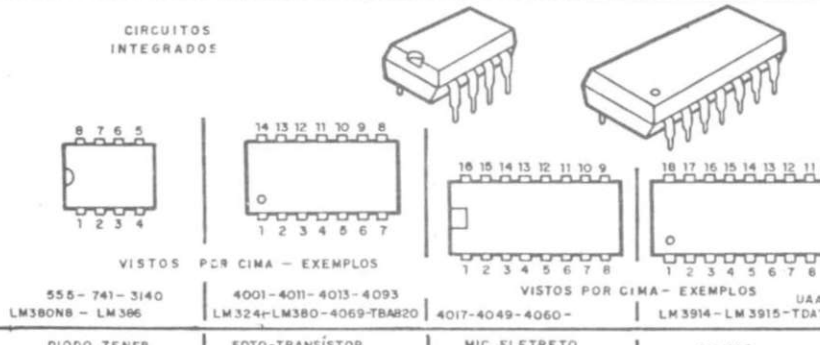
POTENCIÔMETRO

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

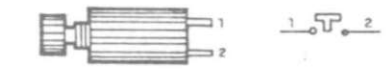
CAPACITOR VARIÁVEL



CIRCUITOS INTEGRADOS



PUSH-BUTTON



TRIM-POT

DIODO ZENER

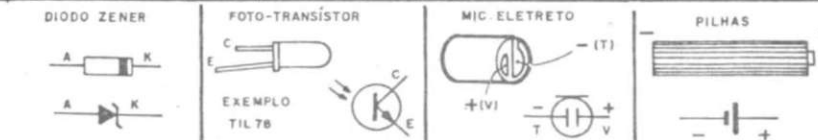


FOTO-TRANSÍSTOR

MIC. ELETRETO

PILHAS

TRIMER

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitado o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para: **"Correio Técnico", A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA**
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Sou Leitor super-assíduo de APE, que considero ótima... Compro 3 revistas todo mês: duas para colecionar e uma para uso... Tudo o que montei de APE, até hoje, funcionou perfeitamente... A maior surpresa, contudo, foi o PRÉ-MIXER UNIVERSAL (APE nº 24), que me deixou muito satisfeito: mesmo não usando caixa metálica e sem blindagens nos cabos de sinal, não se ouve o ***mínimo*** *ronco! O funcionamento é absolutamente* ***perfeito****! Tenho, porém, algumas consultas a respeito: posso montar duas unidades, usando potenciômetros* ***duplos****, formando um conjunto estéreo...? Outra coisa: com toca-disco de cápsula magnética o rendimento ficou um pouco baixo... Seria, no caso, necessário intercalar-se um pré específico para tal cápsula,* ***antes*** *do PREMIU...? Estou enviando também algumas sugestões para projetos a serem publicados no futuro... Finalmente, acredito ter achado alguns errinhos no "TABELÃO" que acompanha todos os exemplares de APE: no quadro "Capacitores Disco" - 472K = 4,7KpF = 4nF - Esse último item não seria "4n7"...? O mesmo ocorre quanto ao quadro "Capacitores Poliéster", na menção "4K7pF = 4nF" - o último item não seria "4n7"...?" - Baltasar Lemes Martins - Franca - SP*

Inicialmente agradecemos por Você ser um Leitor tão "exagerado", Baltasar (se todo mundo comprasse 3 exemplares de cada Edição de APE, feito Você, poderíamos elevar nossa tiragem para mais de 150.000 Revistas/mês e daria pra gente, aqui "tirar o pé da cova"...). Quanto ao PREMIU (APE 24), realmente trata-se de um circuito **muito bom**, na sua linha: um pré-misturador sensível, com distorção praticamente nula e um nível de ruído quase "imedível", de tão baixo... Recomendamos para todos que desejam um excelente módulo de entrada para áudio... A respeito da baixa sensibilidade à cápsula fonocaptora magnética, Baltasar, é uma característica derivada do fato de que esse transdutor, especificamente, é o que oferece o **menor nível** de sinal (poucos milivolts, tipicamente...) além de apresentar impedância **muito baixa** (com relação a verificada em outros tipos de transdutores...) e uma curva de desempenho tonal um tanto "diferente" dos demais captadores, microfones, etc. Uma possibilidade, para Você melhorar as coisas, é simplesmente aumentar o ganho do primeiro estágio de amplificação do PREMIU, elevando experimentalmente o valor do resistor originalmente posicionado entre os pinos 1 e 2 do LM358 (1M, no esquema básico...) para 1M5, 2M2, ou mesmo 3M3. Para uma tentativa de melhor "casar" a impedância do transdutor, Baltasar, Você também pode diminuir um pouco o valor do resistor de isolação da **entrada** especificamente utilizada com a tal cápsula magnética: supondo que Você vá destinar a tal função a Entrada E1, baixe o valor do resistor original de 100K (acoplado ao cursor do respectivcvo potenciômetro...) para até 47K, verificando o desempenho. Quanto às suas sugestões, são válidas, e foram devidamente anotadas na lista de "Desenvolvimentos Futuros" da nossa Equipe de Laboratório... Finalmente, a respeito das pequenas falhas no TABELÃO, Você tem toda a razão, Bal! Agradecemos pela advertência, pedimos desculpas aos Leitores/Hobbystas pelo lapso e imediatamente, estamos providenciando a devida correção... Valeu, "Baltasar Olho-de-Lince"...!

"Montei a CADIT (CAMPAINHA DIGITAL P/TELEFONE) da APE nº 23, e gostei muito do som, diferente, que chama a atenção mais pela sua "complexidade" e timbre, do que propriamente pela sua intensidade... Conforme recomendado no último bloco de texto da pág. 11 de APE 23, testei a montagem na tomada de C.A. e então fiquei pensando se não poderia usar o mesmo circuito como campainha residencial... Qual a recomendação que Vocês me fariam, a respeito dessa possibilidade...?" - Almério Gonçalves - Recife - PE

Realmente, Almério, a CADIT tem um som "diferente", e a idéia foi justamente **essa**: não "arrebentar os tímpanos" de quem ouve, mas "chamar a atenção" pela "diferença" do som...! O uso como simples campainha residencial é possível, e a instalação é muito simples, conforme Você pode ver na fig. A: basta remover a cigarra original da campainha e, no seu lugar, conetar a CADIT (não há preocupação de polaridade...). Uma sugestão: como parece que Você **já instalou** uma CADIT na sua função original (como "sineta" digital de telefone...), para que não ocorram confusões interpretativas ("será que foi o telefone ou a campainha da porta que tocou...?") experimente, nessa aplicação secundária, mudar o valor dos capacitores originais de 100n e 1n para, respectivamente, 220n e 2n2, de modo a obter, na campainha da porta, tanto uma modulação mais lenta, quanto um timbre mais grave, diferenciando-a, "auditivamente", daquela acoplada à linha telefônica! Mais uma coisa: se a rede C.A. local for de 220V, então Você terá também que substituir o capacitor original de "entrada" da CADIT (1u x 250V) por um de 470n x 400V, para prevenir "excessos" sobre o circuito...

"Acompanho APE desde sua "inauguração", e agora também sou um Aluno do ABC... Só tem um probleminha: consegui encontrar os dois primeiros números da Revista Curso, porém do nº 3 em diante não está fácil: quando chego à banca, já se acabaram os exemplares (pedi pelo Correio, diretamente à KAPROM...). Será que não daria para Vocês reforçarem a quantidade mandada aqui para BH, de modo que a gente não ficasse "na mão"..." - Geraldo Assunção Neves - Belo Horizonte - MG.

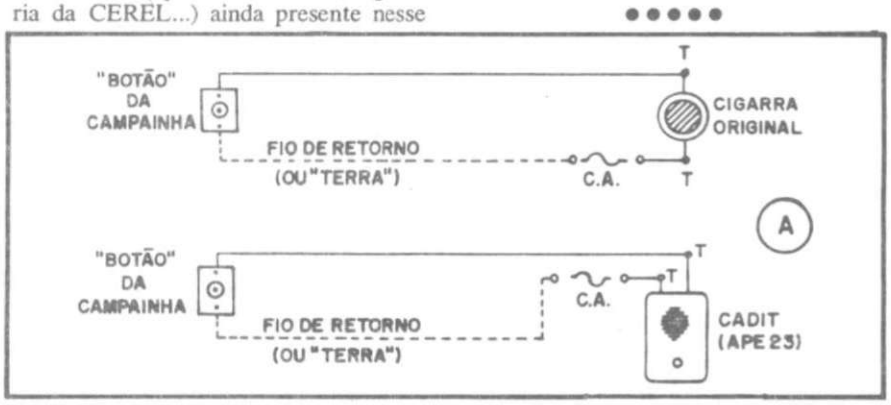
O probleminha ocorreu porque, mais uma vez, subestimamos a aceitação e a

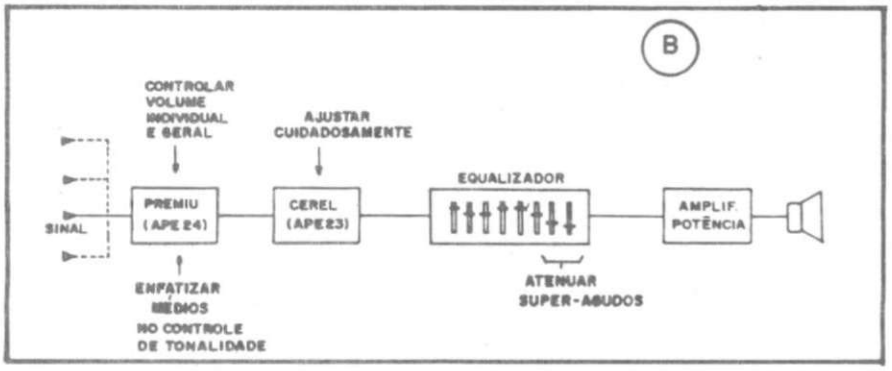
procura do Universo Leitor quanto à publicação (isso já tinha acontecido com APE, nos seus primórdios...). Para corrigir isso, já aumentamos a tiragem (quantidade de exemplares impressos a cada Edição) **duas** vezes e, ao mesmo tempo, orientamos nossa Distribuição para incrementar os repartes de Minas Gerais, especialmente para a Grande Belo Horizonte. Qualquer coisa, comunique-se conosco, pois temos todo o interesse - por óbvias razões - em que **nenhum** Leitor deixe de ser atendido na sua necessidade básica, que é - certamente - **encontrar** seu Exemplar, todo mês, nas Bancas...

"Da (fantástica...) APE nº 23, montei a CEREL (CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA) e da APE nº 24 fiz o PREMIU (PRÉ-MIXER UNIVERSAL), ambos já testados e mostrando um desempenho de acordo com as características explicadas nos artigos... Gostei muito, principalmente da CEREL, cujo KIT veio completinho, acompanhado de Instruções idênticas às mostradas na própria Revista! Transmitam meus parabéns a Concessionária EMARK ELETRÔNICA... Agora as consultas: tenho um bom amplificador de potência, mono, 100W e também um bom equalizador (este originalmente para carro, alimentado no uso que estou dando, por fonte de 12V bem filtrada...). Gostaria de saber como "casar" os quatro módulos (CEREL, PREMIU, equalizador e potência) da melhor forma possível, e assim peço o auxílio desse Departamento Técnico que sempre (conforme tenho visto...) atende aos Leitores com explicações claras e diretas, sem as costumeiras "desculpas esfarrapadas" que às vêzes vejo em outras publicações..." - Daniel Louzada - Rio de Janeiro - RJ

O "enfileiramento" mais lógico para o conjunto de módulos que Você tem, Dan, é visto no diagrama de blocos da fig. B: primeiro o PREMIU, depois a CEREL, em seguida o equalizador e, finalmente, o módulo de potência... Observe ainda, na figura, as instruções de regulagem para os módulos, que permitirão o melhor desempenho geral para o conjunto: controlar individualmente os volumes das diversas entradas no PREMIU, ajustando o controle de tonalidade desse módulo no sentido de enfatizar os **médios** (potenciômetro de tonalidade a "meio curso"...), ajustar cuidadosamente todos os controles da CEREL (principalmente o **trim-pot** de "corte", em função do nível médio final de sinal fornecido pela saída do PREMIU...), ao seu gosto e, finalmente, através dos controles do equalizador, procurar uma atenuação dos super-agudos, de modo a "mascarar" da melhor forma possível o resíduo de frequência de **clock** (originária da CEREL...) ainda presente nesse estágio do arranjo. Se por acaso o módulo de potência tiver um potenciômetro de volume, poderá usar tal controle como um "master" final, dimensionando a potência desejada... Acreditamos que Você poderá obter um excelente desempenho geral. Outra sugestão: como Você afirmou possuir uma **boa** (bem filtrada) fonte de 12V (usada na alimentação do equalizador...), poderá também "roubar" dela a energia para a própria CEREL, via módulo de adequação mostrado na fig. 7 - pág. 37 - APE 23, uma vez que os requisitos de corrente da CÂMARA DE ECO são baixos e - acreditamos - também o são os do seu equalizador (o PREMIU e o módulo final de potência já têm suas próprias fontes incorporadas...). Se quiser, escreva-nos, dando conta dos resultados obtidos.

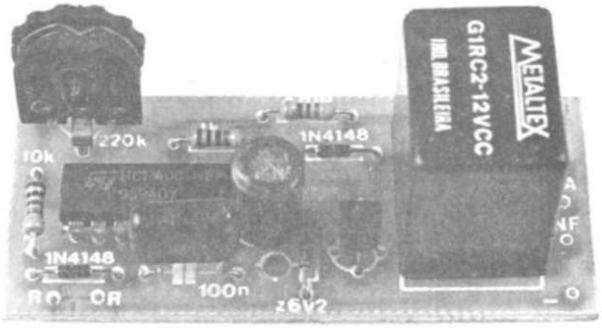
●●●●●





ESQUEMAS AVULSOS - MANUAIS DE SERVIÇO - ESQUEMÁRIOS
(para SOM, TELEVISÃO, VÍDEOCASSETE, CÂMERA, CDP)
KITS PARA MONTAGEM (p/Hobistas, Estudantes e Técnicos)
CONSERTOS (Multímetros, Microfones, Galvanômetros)
FERRAMENTAS PARA VÍDEOCASSETE
(Mesa para ajuste de postes, Saca cilindros)
ESQUEMATECA AURORA
Rua Aurora nº 174/178 - Sta Ifigênia - CEP 01209 - São Paulo - SP - Fones 222-6748 e 223-1732

MONTAGEM 152



Chave Secreta Resistiva

SOFISTICADO ITEM DE SEGURANÇA, PRATICAMENTE INVIOLÁVEL POR QUEM QUER QUE NÃO POSSUA A "CHAVE SECRETA" (MESMO QUE CONHEÇA O PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DA "COISA"...). PERMITE O ACIONAMENTO INDIVIDUAL, PERSONALIZADO E EXCLUSIVO (PELO PORTADOR DA MINÚSCULA "CHAVE"...) DE PORTAS, DISPOSITIVOS, ALARMES, MAQUINÁRIOS, A PARTIR DOS CONTATOS DE UM RELÊ DE SAÍDA DE ALTA CAPACIDADE (ATÉ 10A EM C.C. OU ATÉ 1KW2 EM C.A.!). O CIRCUITO É MUITO FÁCIL DE MONTAR E AJUSTAR, USA POUQUÍSSIMOS COMPONENTES, E O "SEGREDO" DA "CHAVE" PODE SER FACILMENTE ALTERADO OU MODIFICADO, DENTRO DE LARGA MARGEM, PELO PRÓPRIO MONTADOR! UM NOVO CONCEITO EM ITENS DE "SEGURANÇA ELETRÔNICA", ESSENCIAL PARA TODO LEITOR/HOBBYSTA QUE - AMADOR OU PROFISSIONAL - ATUA NESSE IMPORTANTE RAMO!

Dispositivos para acionamento personalizado e/ou "secreto" (a partir de chaves ou códigos específicos) de portas, alarmes, maquinários, etc., constituem **importantes** e modernos itens de segurança, com múltiplas aplicações em grande número de atividades e utilizações práticas! Atenta a esse ângulo, APE já mostrou, em Revistas anteriores, **vários** projetos do gênero, todos eles tendo feito grande sucesso entre os Leitores/Hobbystas/Profissionais, a julgar pela enorme quantidade de cartas, solicitações e sugestões que temos recebido, a respeito...

Basicamente, todo e qualquer dispositivo ou arranjo para comando "secreto", individualizado ou personalizado, é composto de **dois** módulos: um de **Recepção/Reconhecimento/Acionamento de Potência**, e outro formado pela própria **"Chave"** secreta, normalmente portada pela pessoa autorizada, ou então constituído por uma espécie qualquer de **teclado**, através do qual a pessoa autorizada pode inserir o "seu" código secreto capaz de acionar o sistema.

Entre outros itens (alguns deles não especificamente desenvolvidos com essa "intenção", mas que podem, a partir de alguma habilidade e raciocínio, serem facilmente adaptados para tanto...), APE já mostrou vários projetos do gênero, baseados em diversas tecnologias ou "veículos" de comando, cada um deles dotado de características que o adequam a aplicações específicas: TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA (APE 20), CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA P/VEÍCULOS (APE 25), "CHAVE" ELETROMAGNÉTICA SEM FIO (APE 21), CHAVE ÓTICA PERSONALIZADA (APE 27), etc. O TECLADO CODIFICADOR DIGITAL DE SEGURANÇA tem, como "chave" um código secreto guardado, obviamente, na memória do próprio operador (não há, assim, uma "chave", física, propriamente...). A CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA P/VEÍCULOS usa, como "chave", um pequeno imã, fácil de portar num chaveiro comum. A "CHAVE" ELETROMAGNÉTICA SEM FIO tem, como módulo portátil e personalizado de comando, um minúsculo emissor de campo magnético momentâneo, na forma de um pequeno cilindro (pode também ser levado num chaveiro comum) contendo um circuitinho alimentado por pilha única. A CHAVE ÓTICA PERSONALIZADA tem, como "chave", um pequenino circuito (alimentado até por uma única pilha tipo "botão"...), que também pode ser levado num chaveiro, e que emite pulsos luminosos codificados, "reconhecidos" pelo circuito principal...

Todos esses sistemas de "codificação secreta", admitindo "chaves" portáteis fáceis de carregar, são altamente eficientes, seguros e confiáveis, porém a imaginação criadora da Equipe que produz APE **não para**! Resolvemos desenvolver uma opção alternativa, baseada em circuito ainda mais simples e barato do que os citados exemplos já publicados, e cuja "chave" fosse ainda menor, mais barata e - finalmente - cujo "segredo" fosse mais facilmente modificável pelo usuário! Chegamos, portanto, à inteligente CHAVE SECRETA RESISTIVA, cujo acionador portátil nada mais é do que um "mísero" resistorzinho de 1/4 watt, embutido num pequenino **plugue** (tamanho P1 ou P2), confortavelmente (pelo seu tamanho e peso quase nulos...) levado no próprio chaveiro da pessoa autorizada! O "segredo", no caso, é o próprio VALOR ÔHMICO do resistorzinho embutido no plugue! O "buraco da

fechadura" é, no caso, um simples **jaque** (J1 ou J2) facilmente (também pelo seu minúsculo tamanho...) instalado junto à porta, dispositivo, maquinário ou o que quer que seja necessário comandar "personalizadamente" pela "chave secreta"! O circuito de reconhecimento/decodificação/acionamento, é facilmente calibrado para apenas aceitar o comando quando o resistor "chave" tiver o **exato e preciso** valor para o qual foi ajustado! Assim, na prática, é quase impossível que alguém, não autorizado, consiga acionar o sistema! Como o valor do resistor "chave" pode situar-se, à escolha entre 10K e 1M, é fácil notar que são **muitas** as possibilidades de escolha do próprio segredo (cuja alteração opcional exigirá apenas a modificação do valor original de um resistor comum e de um **trim-pot** inerentes ao circuito "mãe" - explicações mais adiante...).

A saída da CHAVE SECRETA RESISTIVA (ou apenas CHASER, para simplificar o nome...), dotada de relê, tem capacidade de manejo de potência e corrente mais do que suficientes para o acionamento direto de cargas realmente pesadas, sejam elas normalmente alimentadas por C.C. ou C.A. A alimentação da CHASER foi parametrada em 12V (sob parcos 150mA, máximos...) de modo a "standartizar" sua energização com as tensões normalmente já disponíveis em sistemas de alarme existentes, maquinários, solenóides ou outros dispositivos aos quais a CHASER vá ser acoplada ou adaptada!

O circuito "mãe", em sí, é muito simples, pequeno e de baixo custo, tornando-o ideal para uma "primeira montagem", no gênero, mesmo para Hobbystas ou principiantes que nunca antes se "aventuraram" a transitar por tais caminhos...!

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Sistema para comando codificado, personalizado e "secreto", de dispositivos eletro-eletrônicos (originalmente imaginado para abertura de portas ou liga/desliga de alarmes, porém multi-aplicável...).
- "Chave/segredo": um minúsculo resistor (valor entre 10K e 1M) de 1/4W, embutido num pequeno **plugue** P1 ou P2 (fácil de portar num chaveiro comum).
- Módulo/"fechadura": circuito super-simples e seguro, sendo o "buraco da fechadura" formado por um simples **jaque** J1 ou J2, de facílima instalação junto (ou remotamente...) do dispositivo eletro-eletrônico a ser controlado.
- Codificação: pelo **valor ôhmico** individualizado do "resistor/chave".
- Ajustes: um único, por **trim-pot**, facílimo (e que não precisará mais ser repetido, a menos que se resolva modificar o "valor/código" da "chave"...).
- Alimentação: 12 VCC, sob máximos 150mA (com grande "folga"), aceitando, portanto, pilhas, bateria, fonte, etc., sem problemas.
- Saída: por relê, com capacidade de comando de cargas sob até 10A (em C.C.) ou até 1.200W (em C.A. - 110 ou 220V).
- Acionamento da carga: tipo "liga enquanto", ou seja: esta será energizada **enquanto** a "chave" estiver colocada na "fechadura". (O funcionamento **inverso** também é possível, graças aos contatos reversíveis do relê de Saída da CHASER...).

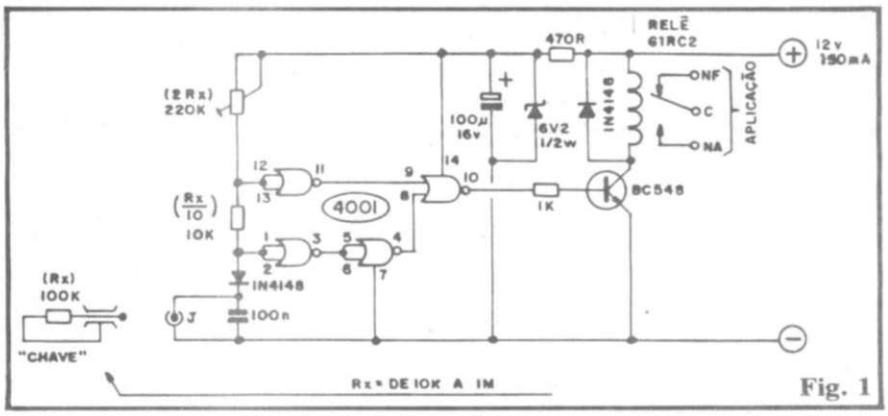


Fig. 1

●●●●●

O CIRCUITO

Na fig. 1 está o esquema da CHASER, em sua totalidade (circuito de decodificação/acionamento e respectiva "chave" resistiva...). A tal "chave", como é fácil de ver (já explicado) nada mais é do que um resistor comum, para 1/4 watt, com o valor atribuído de 100K (RX). Notem que, na verdade, essa "chave" pode ter valores quaisquer, entre 10K e 1M, existindo, nas séries comerciais de resistores, uma "porrada" de valores, à escolha... Para efeito de descrição do circuito, contudo, fixamo-nos no valor de 100K para a dita "chave".

O circuito de "reconhecimento" do valor/código, não poderia ser mais simples (e, ao mesmo tempo, preciso e confiável): um comparador elaborado a partir dos **gates** de um manjadíssimo Integrado C.MOS 4001. No arranjo "analógico/digital", os **gates** delimitados pelos pinos 1-2-3 e 11-12-13, previamente polarizados pelo resistor de 10K (RX/10) e pelo **trim-pot** de 220K (2RX - através do qual se faz o preciso ajuste do "reconhecimento" do valor/código...) apenas apresentarão, respectivamente, estado digital "alto" no pino 3 e "baixo" no pino 11, se o valor do resistor/"chave" (RX) estiver **rigorosamente** dentro (com estreitíssima margem de tolerância, **menor** do que a normalmente encontrada nas mais precisas séries comerciais de resistores...) do "código ôhmico" ajustado através do **trim-pot**! Notando que o pino/saída 3 é seguido de um simples inversor (**gate**/pinos 4-5-6), temos então que, **apenas** e tão somente na presença do **correto** valor ôhmico do código, inserido no **jaque** "J", podemos obter estado digital "baixo" simultaneamente nos pinos 11 e 4 do 4001. Tais estados "baixos" são, pela interligação natural do circuito, aplicados respectivamente às duas entradas (pinos 9 e 8) do último dos quatro **gates** do Integrado (pinos 8-9-10).

Pela "Tabela-Verdade" dos **gates** NOR (ou "NOU", aportuguesando o termo...) que formam o 4001, a Saída (pino 10) desse último módulo digital apenas apresentará estado "alto" quando ambas as entradas do dito **gate** (pinos 8 e 9) situarem-se em estado digital "baixo". Assim, o valor correto do resistor/código **satisfaz**, digitalmente, o circuito, manifestando nível "alto" no pino 10 do último **gate**, condição esta levada à **base** do transístor BC548 via resistor/limitador de 1K. O transístor, então, "satura" e energiza o relê (o diodo em "anti-paralelo" com a bobina do dito relê protege o transístor contra os "coices" de tensão manifestados em transiente de energização...).

Para que os surtos de corrente/tensão derivados do próprio acionamento/desacionamento do conjunto transístor/relê não possam influir na parte análogo/digital, mais sensível, do circuito, a alimentação para este bloco é convenientemente desacoplada pelo resistor de 470R mais o capacitor eletrolítico de 100u. Além disso, um diodo zener (6V2 x 0,5W) estabiliza rigidamente a tensão de alimentação do bloco análogo/digital de "reconhecimento", já que da precisão de tal tensão também depende a perfeita identificação do código pelo circuito (assim, na verdade, a tensão geral de alimentação pode variar entre 9 e 15 volts, aproximadamente, sem que com isso ocorram interferências no funcionamento do bloco mais sensível, ou no próprio "reconhecimento" preciso do código resistivo aplicado pela "chave").

Quanto às necessidades de corrente, praticamente restringem-se à demanda do próprio relê, **enquanto** energizado. Portanto, aqueles "150 mA" indicados constituem um hiper-dimensionamento destinado a proporcionar excelente "sobra" (até exagerada, porém justificável pelo fato de - por exemplo - sequer existirem no mercado "mini-fontes" para correntes **inferiores** a 150mA...).

Conforme já foi explicado, o valor exato do resistor/"chave" (original 100K) pode, perfeitamente, situar-se desde 10K até 1M, sem o menor problema, na busca de **outros** códigos personalizados. Mais adiante (junto ao texto referente à fig. 5) daremos detalhes práticos e "matemáticos" a respeito...

O **trim-pot**, em qualquer caso, é usado para o ajuste **único** do "reconhecimento" do código: simplesmente "enfia-se a chave na fechadura" e, cuidadosamente, gira-se lentamente o **knob** do dito **trim-pot** até obter o acionamento do relê...Pronto! "Lacra-se o ajuste (com uma gota de esmalte de unha "prendendo" o giro do **trim-pot**...) e nunca mais a "coisa" precisará ser "mexida" (salvo se, com o tempo, for desejada uma alteração no valor/código do resistor/"chave"...).

●●●●●

OS COMPONENTES

"Nadinha" do circuito da CHASER pode ser classificado como "figurinha difícil"... Todas as peças são muito comuns, fáceis de encontrar na maioria dos bons varejistas de Eletrônica. Observar que devido a não "rigidez" de certos setores do circuito, inclusive o transístor e os diodos admitem várias equivalências. O Integrado é fornecido por inúmeros fabricantes, não devendo o Leitor/Hobbysta preocupar-se com eventuais letras em sufixo ao código básico (4001). O próprio relê também admite equivalências, porém nesse caso, **pode** tornar-se necessária uma "releiautagem" no padrão cobreado do Circuito Impresso específico - atenção a isso...

No mais, é só o "velho" cuidado com a perfeita identificação dos terminais e "pernas" dos componentes polarizados (Integrado, transístor, diodos, zener...), procedimento que pode ser grandemente facilitado através de uma consulta ao TABELÃO sempre encartado no início de cada exemplar de APE.

Não esquecer, também que o valor do resistor/"chave" (RX) mais os de "RX/10" e "2RX" são mutuamente dependentes e condicionados (explicações adiante...).

●●●●●

A MONTAGEM

Partindo da confecção da plaquinha específica (**lay out** na figura 2, em escala 1:1...), o Leitor/Hobbysta também não enfrentará dificuldades na "mão de obra" do circuito, já que tudo é comum, simples, pequeno e descomplicado... Os mais folgados (e também os mais "abonados"...) podem ainda recorrer ao sistema de fornecimento de KITs completos, pelo Correio (o Anúncio está por aí, em outra página da presente APE...) que inclui a placa, prontíssima (a montagem fica, então, uma brincadeira de criança...).

Providenciada a placa (quem não for tarimbado deve ler **antes** da próxima fase, as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, lá perto da AVENTURA DOS COMPONENTES...) podemos passar à colocação e soldagem das peças. O guia desse estágio da montagem é a figura 3 (chapeado), que mostra a placa pelo lado não

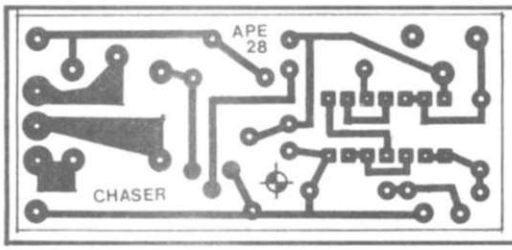


Fig. 2

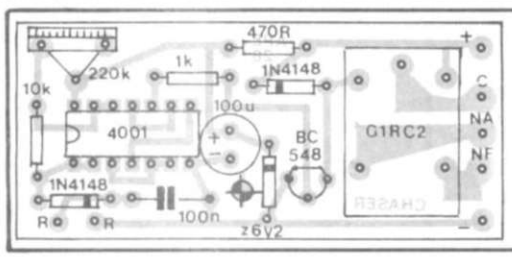


Fig. 3

cobreado, tudo "mastigadinho", com cada componente devidamente identificado em valores, códigos, polaridades, etc. ATENÇÃO à colocação do Integrado, transístor, diodos (inclusive o zener). Cuidado também para não inverter posições/valores dos resistores comuns (são só 3, na placa...). O relê (se utilizado o indicado na LISTA DE PEÇAS...) não tem como ser colocado indevidamente, devido à própria "assimetria" da sua pinagem (os furos da placa apenas "casarão" com os pinos, se a inserção estiver correta...).

Tudo soldado (e muito bem conferido - inclusive no que diz respeito à qualidade dos pontos de solda, ausência de "corrimentos" ou falhas...), as sobras de terminais podem ser amputadas pelo lado cobreado, com o auxílio de um alicate de corte.

A última fase da mão de obra constitui na implementação das conexões externas à placa, vistas claramente na fig. 4 (placa ainda observada pelo lado não cobreado, como na fig. anterior...). Observar bem a polaridade da alimentação (o "velho" código do fio **vermelho** para o **positivo** e fio preto **para o negativo** convém ser observado) e a perfeita identificação dos terminais de utilização final (C-NA-NF). Notar também as ligações (não polarizadas) ao jaque/"fechadura", partindo dos pontos "R-R" da placa.

A mesma figura 4 dá todos os detalhes eletro/mecânicos para a confecção da "chave" resistiva propriamente: basta remover momentaneamente a capa plástica de um plugue (P2 ou P1) e soldar os dois terminais do resistor RX aos do dito plugue. Para dificultar ao máximo uma eventual "violação" do segredo, quem quiser poderá até raspar o código de cores do dito resistor e, em seguida, após recolocar a capa plástica do plugue, encher o conjunto com massa adesiva de **epoxy**, lacrando e escondendo definitivamente a "coisa"! Enquanto a tal massa de **epoxy** estiver mole, fica fácil prender-se (justamente pelo furinho existente na traseira do plugue...) uma correntinha/argola, completando fisicamente a "chave"!

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4001
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo zener para 6V2 x 0,5W
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Relê com bobina para 12 VCC e pelo menos um contato reversível para 10A (originalmente modelo G1RC2, da "Metaltex").
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W (RX/10 - VER TEXTO)
- 1 - Resistor 100K x 1/4W (RX - VER TEXTO)
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 220K (2RX - VER TEXTO)
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,4 x 2,8 cm.)
- 1 - Jaque tamanho J1 ou J2
- 1 - Plugue tamanho P1 ou P2 (compatível com o jaque)
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis (tipo "Sindal") c/ 3 segmentos.
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Massa de **epoxy** (tipo "Durepoxy" ou equivalente) para lacração da "chave" resistiva.
- 1 - Conjunto argola/correntinha (eventualmente "pirateado" de um velho chaveiro) para fixação do plugue/"chave", favorecendo sua portabilidade.
- - Acomodação: na maioria das aplicações, pelas próprias características do circuito, a CHASER não usará um **container** ou caixa específicos... Entretanto, se tal acondicionamento for desejado, existem vários modelos padronizados com dimensões e formas compatíveis. Levar em consideração, na escolha da eventual caixa, a possibilidade de inclusive se "embutir" na dita cuja, além do circuito, a própria mini-fonte de alimentação (tipo ligada à C.A.) ou mesmo pilhas, bateria, etc.

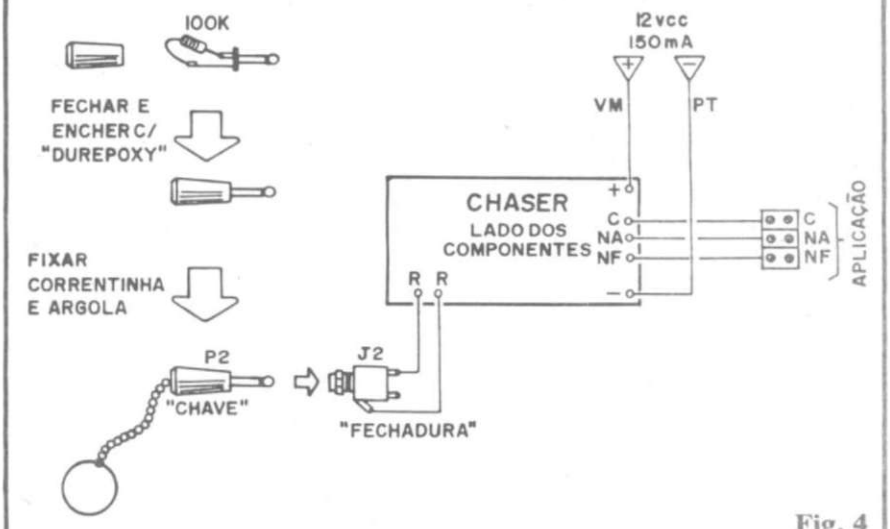


Fig. 4

CALIBRAÇÃO, MUDANÇA DO "CÓDIGO" E UTILIZAÇÃO...

Já foi dito que a calibração (adequação das polarizações de entrada do circuito, para "reconhecer" o valor do resistor/"chave"*...) da CHASER é "simplérrima": tudo montado e finalizado (como na fig. 4), basta alimentar o circuito (qualquer fontezinha de 12 VCC serve, ou bateria de carro, ou dois conjuntos de 4 pilhas pequenas em suportes, organizados em série, etc.), enfiar a "chave" (plugue) na "fechadura" (jaque) e, lentamente, girar o knob do **trim-pot**, de um extremo a outro, até obter a energização do relê... Esta tanto poderá ser "reconhecida" pelo nítido "clique" que o componente emite ao chavear seus contatos, quanto por um arranjo com lâmpada, LED, campainha, etc., ligado aos seus contatos C e NA (além da alimentação para tal indicador, é claro...). Obtida a energização do relê, o ajuste do **trim-pot** deve ser "lacrado", aplicando-se um pouco de esmalte de unhas sobre seu **knob/pista**, travando o cursor na posição definitiva...

Para testar a confiabilidade do sistema, retire e coloque a "chave", verificando que o relê apenas é energizado quando a dita "chave" estiver "lá"... Em seguida, se quiser confirmar a inviolabilidade do sistema, conete provisoriamente (pode ser diretamente, por simples "encosto", aos terminais do jaque/"fechadura") resistores/"chave" **falsos** (se RX tiver o valor originalmente recomendado de 100K, qualquer outro com valor abaixo de 91K - inclusive, ou acima de 110K - inclusive, poderá ser usado nesse teste...). A CHASER simplesmente ignorará tais "chaves falsas"! Obviamente, mesmo pondo "em curto" os terminais do jaque/"fechadura", o que equivale a inserir uma "chave" com resistência "zero", a reação da CHASER será idêntica (ignorará o comando...).

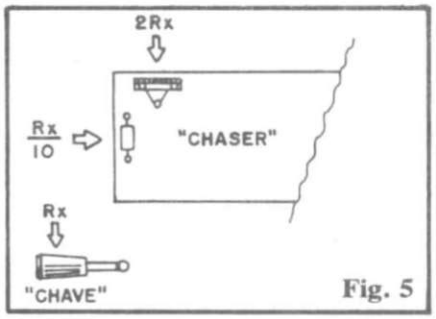


Fig. 5

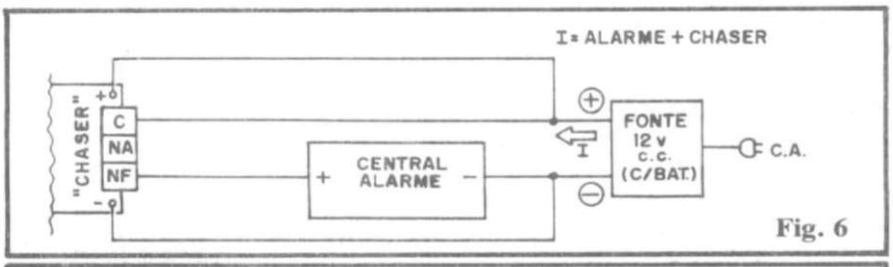


Fig. 6

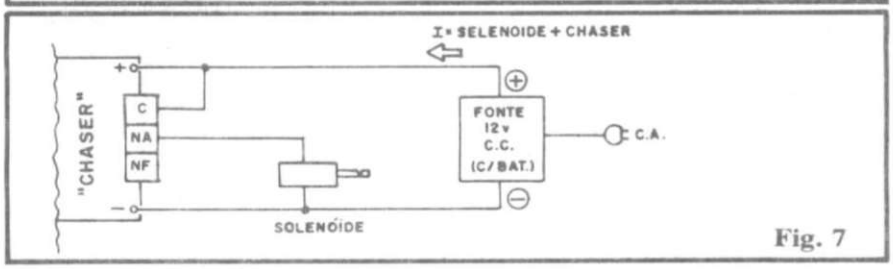


Fig. 7

Na verdade, a tolerância para perfeita aceitação do valor/código é **tão** estreita que, se por exemplo for usado na "chave" um resistor sem a 4ª faixa colorida (tolerância natural de 20%), após a devida calibração da CHASER, esta poderá até ignorar um **outro** resistor de idêntico valor nominal e tolerância (20%), eventualmente proveniente de outro lote industrial, no qual o valor **real** tenha "andado" (dentro da larga tolerância de 20%...) para "outro lado"...!

Desejando mudar o "código resistivo" para outro valor, que não os 100K originalmente indicados, o Leitor/Hobbysta terá que mudar também os valores dos dois componentes (resistor e **trim-pot**) já mencionados, e especialmente visualizados na fig. 5. Sempre levando em conta que o valor de RX ("chave") pode situar-se entre 10K e 1M, o resistor indicado deverá ter um valor de RX/10, ou seja, em torno de **um décimo** do valor do resistor/"chave", enquanto que o **trim-pot**, para um perfeito ajuste de calibração, deverá ter um valor aproximado de 2RX, ou seja: cerca de **duas vêzes** o valor de RX. Exemplos:

RX	RX/10	2RX
47K	4K7	100K
150K	15K	330K
220K	22K	470K
680K	68K	1M5
1M	100K	2M2

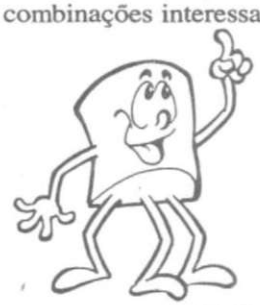
Quanto à instalação e utilização da CHASER, nada mais simples e direto... Obviamente o jaque/"fechadura" deverá ser instalado em ponto conveniente (se a utilização for numa porta **mesmo**, o lugar lógico seria a região normalmente ocupada por uma fechadura convencional...) e onde fique fácil para o usuário "enfiar a chave"! Não há, obviamente, necessidade de se "disfarçar" a localização do jaque/"fechadura", uma vez que só a "chave" secreta poderá acionar o sistema, que é bastante "imunizado" contra diversas tentativas de violação, mesmo as mais "espertas"... Entretanto, devido ao pequeno tamanho do dito jaque, quem assim o desejar poderá "escondê-lo" com certa facilidade! Basta usar a imaginação e o bom senso...

Uma das excelentes possibilidades aplicativas da CHASER encontra-se no "ligamento/desligamento" codificado e personalizado de sistemas de alarme diversos. A fig. 6 dá o diagrama básico de instalação num sistema desses. Observar que a tensão nominal de alimentação (12V), propositalmente compatível com a presente na grande maioria dos circuitos de alarme (ver - por exemplo - a MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL, mostrada em APE nº 12...) permite o fácil "roubo" da alimentação da própria fonte natural do sistema de segurança já existente, simplificando e barateando as coisas. As necessidades de corrente da CHASER são tão modestas que seguramente qualquer fonte interna de alarmes convencionais será ca-

paz de alimentar o sistema, na sua totalidade, sem problemas...

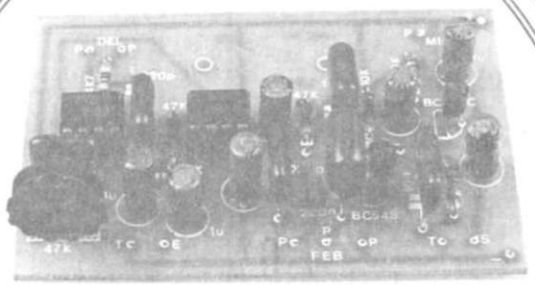
Outra interessante possibilidade está exemplificada na fig. 7, com a CHASER usada exatamente na sua função básica: abrir uma porta normalmente dotada de fechadura elétrica (a solenóide, originalmente alimentado por 12 VCC). No caso/exemplo, quem quiser manter o sistema original de acionamento da fechadura por **push-button** (obviamente este instalado **dentro** da casa ou compartimento acessado pela tal porta...) terá que, simplesmente, ligar o par de fios desse **push-button** também aos terminais "C" e "NA" de Saída da CHASER...

Finalmente, lembrar que, embora os exemplos aplicativos sugeridos nas figs. 6 e7 mostrem a utilização da CHASER compartilhando a alimentação com o sistema comandado, **nada impede** que cada módulo tenha a sua própria fonte de alimentação (já que a Saída com relê torna - se isso for requerido - tudo completamente independente, em termos de alimentação...). Nesse caso, a CHASER poderá ser alimentada por uma mini-fonte (tipo "eliminador" ou "conversor") de 12V, enquanto que a carga (dentro dos limites propostos no item "CARACTERÍSTICAS"...) poderá ser alimentada por qualquer tensão ou corrente, em C.C. ou em C.A., dependendo das suas necessidades... O uso inteligente e lúcido dos contatos reversíveis do relê de Saída da CHASER permite várias possibilidades, inclusive - por exemplo - a de **só desligar** a carga quando a "chave secreta" for inserida na "fechadura", além de outras combinações interessantes!



APRENDENDO
PRATICANDO
ELETRÔNICA
APE A SUA REVISTA

ESPECIAL



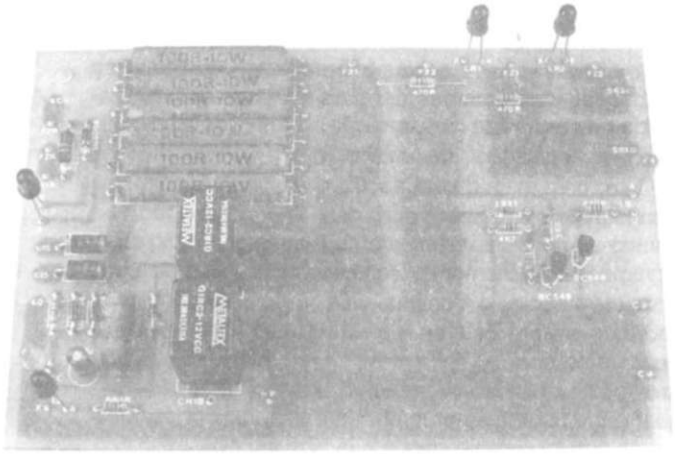
KIT CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA

• **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA - Super-Especial , com Integrados específicos BBD (dotada de controles de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/Hobbystas avançados) 34.425,00**

SÓ ATENDEMOS COM **PAGAMENTO ANTECIPADO** ATRAVÉS DE **VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP** OU **CHEQUE NOMINAL** A **EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.** CAIXA POSTAL Nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO-SP + Cr$ 900,00 PARA DESPESA DE CORREIO.

Nome _____
Endereço _____
CEP: _____ Cidade _____ Estado _____

MONTAGEM 153



No Break Profissional

(P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA)

MÓDULO NO BREAK PARA "SERVIÇO PESADO" EM ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (UTILÍSSIMO EM MUITAS APLICAÇÕES PROFISSIONAIS...), INCORPORANDO UM CARREGADOR INTERNO PARA A BATERIA (12V) ACESSÓRIA, DOIS RAMAIS DE SAÍDA (12V x 10A CADA...) INDEPENDENTES (CAPACIDADE DE 100W POR RAMAL...) OPERADOS AUTOMATICAMENTE POR RELÊ, NO EXATO INSTANTE DE UM EVENTUAL BLACK OUT! INCLUI TAMBÉM UM CIRCUITO MONITORADOR DA CONDIÇÃO DE CARGA DA BATERIA ACESSÓRIA, E TOTAL "PILOTAGEM" POR LEDs, DE TODAS AS FUNÇÕES, RAMAIS, CONDIÇÕES E FUSÍVEIS! UM MÓDULO REALMENTE PROFISSIONAL, PORÉM DE CUSTO E COMPLEXIDADE INFERIORES AOS DE UNIDADES COMERCIAIS EQUIVALENTES!

Os profissionais sabem, porém muitos dos hobbystas ou principiantes talvez ainda desconheçam o significado da expressão **NO BREAK** e do aparelho/dispositivo assim denominado... Basicamente, um dispositivo de **NO BREAK** é um módulo de energização automática de emergência, projetado de modo a suprir tensão e corrente a outro circuito, aparelho ou dispositivo, quando por um motivo qualquer o sistema **original** de energização de tal aparelho "falhar". A óbvia utilização do **NO BREAK** é especialmente direcionada para aplicações onde - pelas suas próprias características e/ou "responsabilidades", o aparelho alimentado **não possa**, sob nenhuma hipótese, interromper seu funcionamento devido a um momentâneo **black out** ("queda de força" na rede C.A. local, por exemplo...). Querem algumas "amostras"...? Então, vejamos:

Numa sala de cirurgia de um grande hospital, os médicos têm um paciente sobre a mesa, com o tórax aberto, desenvolvendo uma delicada cirurgia cardíaca. O ambiente e o chamado "campo operatório", estão obviamente sob forte iluminação, que permite aos médicos uma perfeita visualização da região onde aplicam seus bisturis, seus grampos, escalpelos, suturadores e outras "ferramentas" (médicos chamam "aquilo" de "instrumentos", mas, na verdade, são puras "ferramentas"...). De repente, no auge dos trabalhos, a rede C.A. local "cai"... Já pensaram se a sala, naquele delicado momento (o cirurgião manipulando o bisturi, com mão firme e segura, a alguns milímetros de um ponto vital do paciente...) mergulhasse na mais completa escuridão (salas de cirurgia, por questões de higiene, esterilização e assepsia, simplesmente **não têm** janelas...)? Esse "acidente", porém, **não** ocorre, pois um providencial sistema de **NO BREAK** aciona, numa fração de segundo, a iluminação de emergência (alimentada por baterias ou geradores permanentemente em **stand by**), mantendo o campo operatório perfeitamente visível aos profissionais que ali estão, "dissecando" o paciente! Já que estamos no (pouco agradável, mas consistente...) tema, devemos lembrar que não só a **iluminação** é importante nesse tipo de momento/trabalho! Também os modernos bio-monitores eletrônicos, que "sentem" e indicam permanentemente as funções vitais do paciente durante a cirurgia, **não podem parar** repentinamente, devendo receber automaticamente energia alternativa para sua continuidade de funcionamento, no caso de um **black out**! E tem mais: em muitas das operações cirúrgicas modernas, alguns dos próprios "mecanismos" vitais do paciente são realizados, provisoriamente, extra-corpo, através de maquinários, bombas pneumáticas, etc., que executam o importantíssimo trabalho de manter a circulação sanguínea e eventualmente o próprio processo respiratório em andamento, enquanto os médicos fazem os "consertos na máquina biológica"! Nada disso pode - obviamente - **parar** por uma momentânea, acidental e inesperada queda na energia elétrica que supre o local, senão, "adeus paciente"...

Num outro exemplo, menos dramático, mas também importante

para os aspectos da vida moderna, um sistema de computação está processando dados matemáticos fundamentais e, num momento em que os **bytes** ainda **não** foram seguramente depositados num disquete (ou outra forma qualquer de memorização permanente de dados...) ocorre uma queda na energia C.A. do local! **Bye, bye** dados, que levaram mêses para serem compilados... Felizmente, isso não acontece, pois importantes dispositivos de NO BREAK se encarregam, instantaneamente, de suprir ao sistema de computação a necessária energia para que ele se mantenha em funcionamento e para que sua memória de dados seja preservada...!

Além desses dois exemplos já "clássicos", existem, certamente, dezenas de outras circunstâncias onde um efetivo sistema de NO BREAK será de incontestável valia, sendo que, em alguns casos, esse "estepe automático de energia" é, praticamente, **obrigatório**...

Configurada e provada a extrema utilidade de tais dispositivos e sistemas, o profissional esbarra, inevitavelmente, num primeiro obstáculo, que é o **preço**, normalmente exagerado, de qualquer NO BREAK, por mais simples que seja... A saída lógica é tentar **construir** um sistema, porém aí aparece o outro "galho": os esquemas e diagramas disponíveis são complexos, exigem componentes também caros (e às vêzes raros...), na prática inviabilizando a "coisa", para quem não está a fim de gastar uma "fábula"... SABEMOS desses problemas, pois temos recebido um grande número de cartas de Leitores/Hobbystas/Profissionais, encarecendo a publicação de um projeto que suprisse os requisitos de um NO BREAK efetivo, porém de construção e custo "suportáveis"... Pois bem! Aqui está o nosso **NO BREAK** PROFISSIONAL (P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA), na forma de um projeto modular completo, dotado de todas as facilidades encontradas apenas em unidades comerciais, mas que poderá ser facilmente construído por uma fração do preço normalmente atribuído a dispositivos do gênero!

Notar que, embora originalmente desenvolvido visando aplicação específica em ILUMINAÇÃO, o NBP(IE) também pode, na grande maioria dos casos, ser adaptado para outros sistemas emergenciais, graças às suas Saídas em 12 VCC, tensão já mais ou menos "standartizada" para energização alternativa, na maioria dos dispositivos e aparelhos, quaisquer que sejam suas finalidades!

Montado a partir apenas de componentes comuns, o NBP(IE) incorpora um carregador interno que mantém sob condição ótima uma bateria automotiva comum (12V), cuja energia é, automática e instantaneamente, entregue pelas **duas** Saídas do módulo, em caso de **black out** ("queda") na energia C.A. local. Outros dados importantes e elucidativos, constam das "CARACTERÍSTICAS", relacionadas a seguir:

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Módulo de energização de emergência (NO BREAK) especialmente projetado para aplicações em iluminação, porém adaptável para outras funções de suprimento automático de energia, na ocorrência de "quedas" na rede C.A. local.
- Alimentação: rede C.A. local, 110 ou 220V.
- Saídas operacionais: duas (Ramal 1 e Ramal 2), independentes, monitoradas individualmente por LEDs piloto e fuzíveis de proteção. Cada uma das duas Saídas Operacionais apresenta, durante a "emergência", 12 VCC sob corrente máxima de 10A.
- Tempo máximo de energização das linhas de emergência: cerca de 1 hora (com bateria automotiva de 36 A/h), podendo situar-se em maior período, usando-se bateria com maior capacidade em A/h.
- Bateria acessória: comum, automotiva, 12V., chumbo/ácido.
- Regime de carga da bateria acessória: aproximadamente 1A, com limitação automática imposta por resistores de alta dissipação.
- Potência de Saída: 100W por Ramal (200W total). Potência de pico (máxima absoluta instantânea) 120W por Ramal (240W total).
- Monitoração do estado da bateria

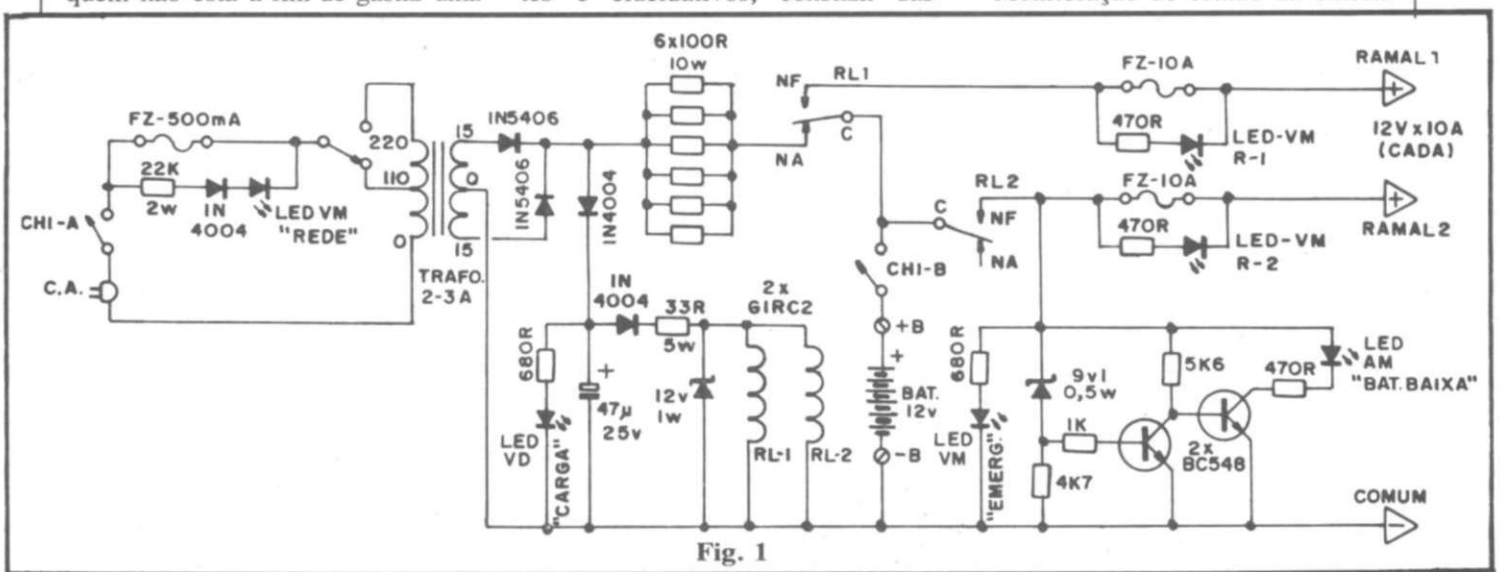


Fig. 1

acessória: por circuito específico e indicação a LED que, durante a "Emergência", acenderá quando a bateria se aproximar da exaustão da sua carga, "dando tempo" para o paralelamento de uma segunda bateria, se for o caso.

- Controles, monitores e acessos: chave "liga-desliga" de potência (controla tanto a alimentação C.A. normal do próprio NBP(IE) quanto as Saídas dos Ramais de "Emergência" - Chave de tensão (110-220) - LEDs monitorando **todas** as funções e situações: um para "CARGA", um para "EMERGÊNCIA", e três, independentes, monitorando individualmente os fusíveis de proteção (rede, Ramal 1 e Ramal 2).

●●●●●

O CIRCUITO

O esquema do NBP(IE) - fig. 1 - mostra que o circuito é fundamentalmente simples, baseado em componentes e conceitos comuns... Logo na Entrada temos um transformador de força, cujo **primário** aceita, sob o conveniente chaveamento, tensões de rede de 110 ou 220V. Esse primário é protegido por fusível (500mA) e o próprio fusível é monitorado pelo simples arranjo/série formado pelo LED VM "REDE", diodo 1N4004 e resistor de 22K x 2W (enquanto o fusível permanecer íntegro, o LED fica apagado - "queimando-se" o tal fusível, o LED acende, indicando o fato...). Como o regime de carga proporcionado à bateria acessória é relativamente lento (corrente em torno de 1A...), não existe a necessidade de se usar um "baita" trafo: uma unidade com **secundário** para 2 ou 3 ampéres, dará conta do trabalho...

O **secundário** do trafo apresenta 15-0-15 volts, sob a corrente de 2 ou 3A. Um par de diodos "pesados" (1N5406) retifica a C.A., transformando-a em C.C. pulsátil. Uma pequena parte dessa C.C. é "desviada" (via diodo 1N4004) para acionar o LED indicador de "CARGA" (LED VD), via resistor/limitador de 680R. Um capacitor eletrolítico "modesto" (47u) suaviza essa C.C. pulsada, "alisando-a" de forma suficiente para a energização de **dois** relês comuns, com bobina para 12V e contatos de Saída para 10A (G1RC2 ou equivalentes...). Como, porém, a tensão real presente nesse ramo do circuito é mais alta do que a requerida pelos relês, o conjunto formado por outro diodo 1N4004, resistor de 33R x 5W e diodo **zener** para 12V x 1W, dimensiona e regula a energia destinada aos relês RL1 e RL2. Notem, portanto, que enquanto houver tensão nas redes C.A. local, RL1 e RL2 permanecerão energizados. Nessa circunstância, a bateria externa, conetada aos pontos +B e -B, recebe via contatos "C" e "NA' de RL1, uma carga constante, pré-dimensionada pelo conjunto/paralelo de resistores de 100R x 10W (são 6 resistores), que, na prática, funcionam como um único componente "medindo" 16,66 ohms e capaz de dissipar até 60W... A razão de serem usados os 6 resistores, e não apenas um de 16 ohms x 60W é que tais parâmetros, numa única peça, além de concentrarem desfavoravelmente o calor naturalmente dissipado em operação, redundariam num componente do tamanho de uma banana!

Então, em situação normal (energia C.A. **presente**...) a bateria acessória recebe, constantemente, uma carga **lenta** sob corrente aproximada de 1A, suficiente para mantê-la "tinindo", porém insuficiente para danificá-la por sobrecarga, em qualquer circunstância... Além disso, pela própria presença dos diodos retificadores "pesados", assim que a bateria acessória atinge uma tensão nominal de pouco mais de 14V (que é o real limite superior de cargas, para as baterias de chumbo/ácido...), as junções PN daqueles diodos são bloqueadas por polarização inversa, ocasionando uma automática limitação protetora à carga! O sistema, embora simples, **funciona** a contento...

Agora, ocorrendo uma "parada" na C.A. local, os dois relês se desarmam imediatamente, fazendo com que o contato "C" de RL1 "encoste" no seu contato "NF", e, simultaneamente, com que o contato "C" de RL2 também "encoste" no respectivo contato "NF". Isso promove, numa fração de segundo, o desligamento da bateria acessória do ramo circuital encarregado da "carga" (já explicado...) e o seu automático "ligamento" aos Ramais 1 e 2 de Saída Operacional! O LED VD-"CARGA", obviamente, apaga, enquanto que o LED-VM "EMERGÊNCIA", instantaneamente acende, protegido pelo seu resistor de 680R. As cargas (iluminadores) de emergência são acionadas via Ramais 1 e 2, enquanto que os LEDs monitores dos dois Ramais (LED VM-R1 e LED VM-R2) permanecem apagados... Se ocorrer um "curto" ou sobrecarga em algum dos Ramais, que ocasione o rompimento do respectivo fusível, o correspondente LED (protegido pelo resistor de 470R) imediatamente acenderá, delatando o fato...

Observem ainda que, na linha "mestra" de energização de emergência do Ramal 2 temos, além da inserção do LED VM monitor de "EMERGÊNCIA", a aplicação de um **pequeno** e eficaz circuito de **monitoração** da **tensão** presente na bateria acessória. Este arranjo formado pelos dois transístores BC548, diodo zener de 9V1, resistores de 4K7, 1K, 5K6 e 470R (mais o LED AM indicador final de "BATERIA BAIXA"...) mantém o LED AM apagado, enquanto a bateria se apresentar (na energização de "EMERGÊNCIA" com tensão igual ou superior a 10V, aproximadamente... Com a natural descarga da dita bateria, contudo, assim que a sua tensão real cair abaixo de tal valor/limite, o LED AM **acende**, indicando o fato e permitindo que um eventual operador do sistema "paralele" outra bateria (esta previamente carregada, é claro...) e retire a bateria acessória original, num procedimento que mantém, ininterruptamente, os dois Ramais de Saída sob constante energização...

Pelas próprias características inerentes às baterias automotivas comuns, a corrente limite nos dois Ramais Operacionais situa-se em torno de 10A (valor para o qual os fusíveis de proteção estão dimensionados...), totalizando, sob operação plena, 20A, regime que uma bateria "aguenta" por cerca de 1

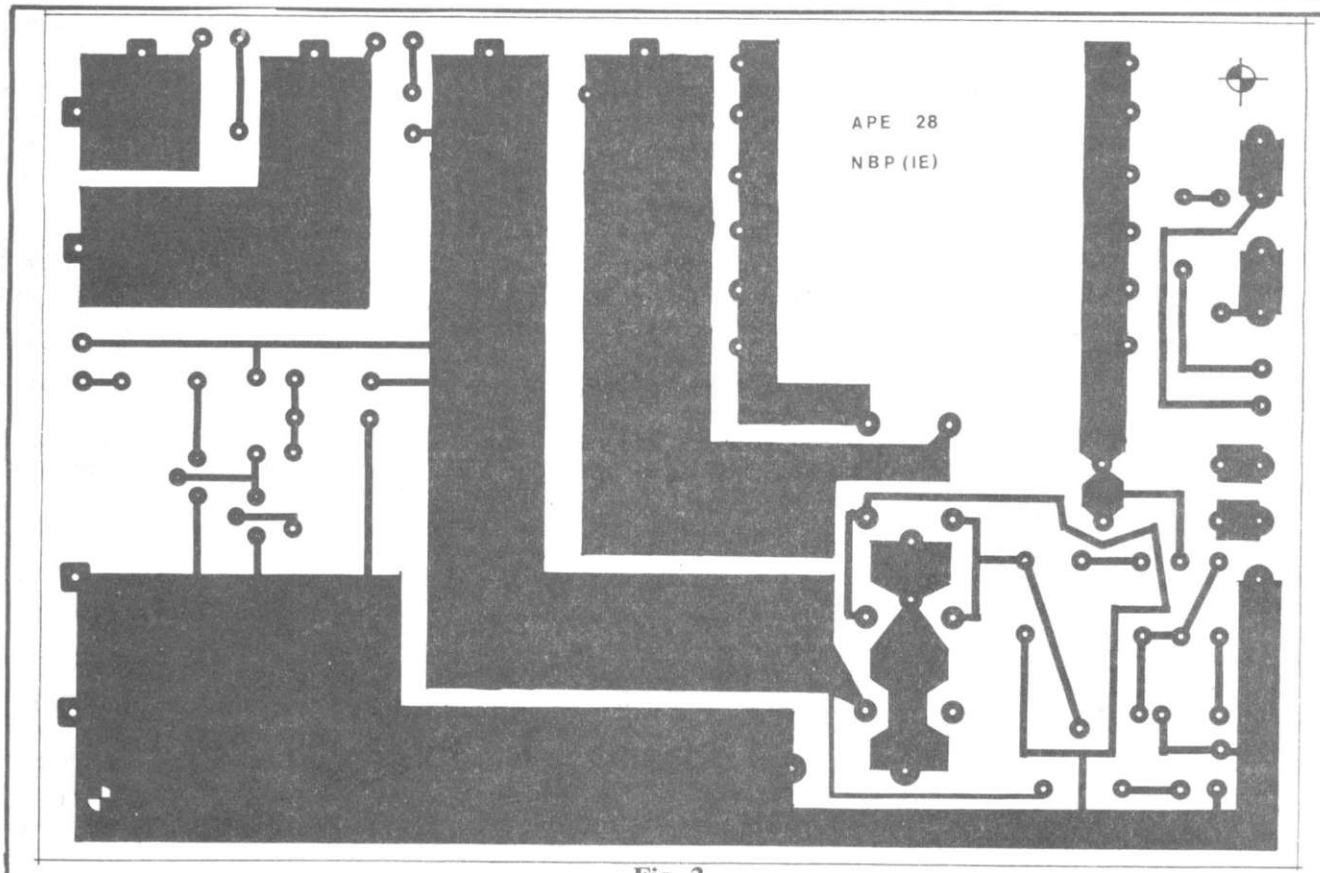

APE 28
NBP (IE)

Fig. 2

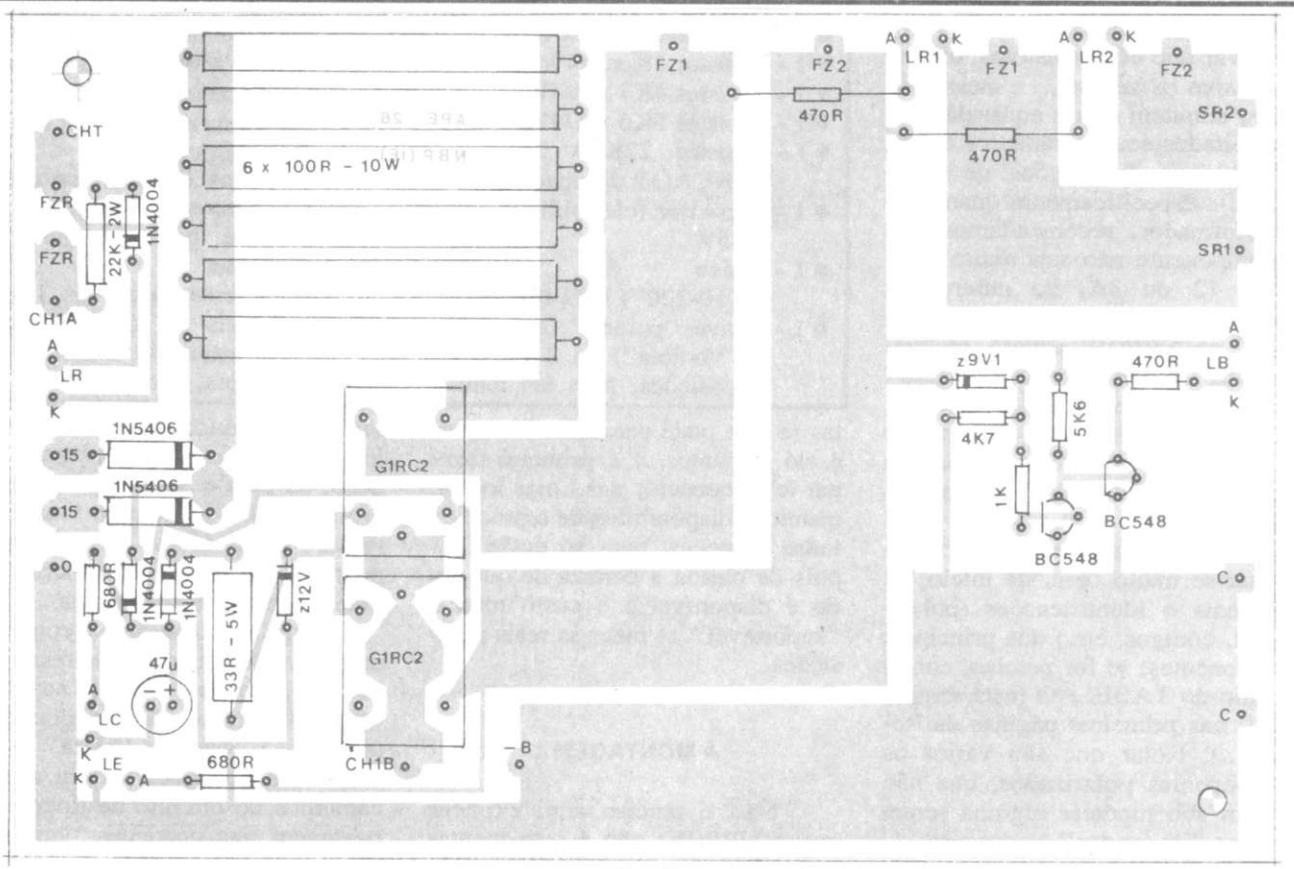

CHT
FZR
FZR
CH1A
A
LR
K
22K - 2W
1N4004
6 x 100R - 10W
1N5406
15
1N5406
15
0
680R
1N4004
1N4004
33R - 5W
z12V
47u
A
LC
K
LE
K
A
680R
G1RC2
G1RC2
CH1B
-B
FZ1
FZ2
470R
A
K
LR1
FZ1
470R
A
K
LR2
FZ2
SR2
SR1
A
z9V1
470R
LB
k
4K7
5K6
1K
BC548
BC548
C
C

Fig. 3

hora.

A total monitoração de todos os blocos e funções do circuito, através dos convenientes LEDs pilotos, permitirá ao eventual operador acompanhar com precisão qualquer problema que surja, com tempo de corrigir ou remediar a situação. O duplo dimensionamento da saída de energia de emergência, além de permitir o uso de relês menores e mais baratos (um relê com parâmetros originais de 20A é um verdadeiro "trambolho", de preço assustador...), proporciona a segurança extra de, no caso de "queima" do fusível de **um** dos Ramais, o "outro" continua o seu trabalho, sem problemas, fator que, em diversas aplicações será altamente favorável.

●●●●●

OS COMPONENTES

Todo o projeto do NBP(IE) foi cuidadosamente estudado para **não** incluir componentes "difícies" ou caros demais. Assim, praticamente todas as peças necessárias podem ser facilmente obtidas na maioria dos bons varejistas. O Leitor/Hobbysta/Profissional deve observar que os transístores, diodos (inclusive os **zeners**...) e mesmo os relês, admitem certas equivalências (respeitados seus parâmetros elétricos e suas disposições de pinagem...). Especificamente quanto ao transformador, recomendamos que o componente não seja muito "fracote" (2 ou 3A, no mínimo...). Quem preferir uma carga mais "rápida" no NBP(IE) poderá, inclusive, usar trafo ainda mais "potente" (para 5A ou mais), o que, porém, exigirá a modificação dos valores da "bateria" de resistores de alta dissipação (detalhes mais adiante...)

O importante mesmo é caracterizar-se muito bem, de início, os terminais e identificações (polaridades, códigos, etc.) dos principais componentes, se for preciso, com o auxílio do TABELÃO (está **sempre** "lá", nas primeiras páginas da Revista...). Notar que são vários os componentes **polarizados**, que não podem sob hipótese alguma serem ligados "invertidos" ao circuito...!

Um "truque" que sempre recomendamos aos Leitores/Hobbystas (e que pode prevenir frustações e até prejuízos...) é **primeiro** fazer um levantamento, nas Lojas locais, quanto à disponibilidade e preço de **todas** as peças, para **só então** (depois de obtida a **certeza** de que **tudo** é disponível e o custo total é "suportável"...) fazer as reais aquisições.

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Transístores BC548 ou equivalentes
- 1 - Diodo **zener** para 12V x 1W
- 1 - Diodo **zener** para 9V1 x 0,5W
- 2 - Diodos 1N5406 ou equivalentes (mínimo 50V x 5A)
- 3 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 4 - LEDs vermelhos, redondos, 5 mm
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm
- 1 - LED amarelo, redondo, 5 mm
- 2 - Relês com bobina para 12 VCC e contatos para 10A (1 reversível) tipo G1RC2 ("Metaltex") ou equivalentes
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 15-0-15V x 2 ou 3A
- 1 - Resistor 33R x 5W (ATENÇÃO à dissipação)
- 6 - Resistores 100R x 10W (ATENÇÃO à dissipação)
- 3 - Resistores 470R x 1/4W
- 2 - Resistores 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 2W (ATENÇÃO à dissipação)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 25V
- 1 - Chave de tensão ("110-220") H-H **standart**
- 1 - Chave "pesada" (alavanca ou "bolota") de 2 polos x 2 posições, para um mínimo de 20A x 250V
- 3 - Suportes de fusível, tipo "de painel"
- 1 - Fusível de 500mA
- 2 - Fusíveis de 10A
- 1 - "Rabicho" para "serviço pesado" (20A x 250V) - fio grosso.
- 2 - Pares de segmentos de conetores parafusáveis, tipo "Sindal" **grande** (serviço "pesado")
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (16,5 x 11,2 cm.)
- - 2 metros de cabo isolado "pesado" (nº AWG 10 - 2,5 mm)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa metálica reforçada para abrigar o conjunto (melhor se for dotada de alça...), com medidas compatíveis (em torno de 20 x 20 x 20 cm., dependendo muito do real tamanho do transformador utilizado). Eventualmente o montador poderá adotar um **container** bem maior, capaz de abrigar também a própria bateria acessória.
- 6 - Soquetes (Ilhóses) para os LEDs monitores/pilotos
- 4 - Pés de borracha para o **container**
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis, para marcação externa de controles, pilos e acessos.

●●●●●

A MONTAGEM

Não é preciso aqui explicar que o NBP(IE) **não é** uma montagem específica para iniciantes absolutos, ou mesmo para amadores sem muita prática... É, sim, um projeto dirigido para o Hobbysta avançado, ou para o Técnico, instalador profissional. Assim, não "mastigaremos" muito (como seria o costumeiro...) as presentes Instruções, indo diretamente aos pontos...

O primeiro passo é a confeção da placa de Circuito Impresso específica, cujo **lay out** está na fig. 2 (tamanho natural, basta copiar diretamente...). Aquelas "baita" pistas cobreadas que ocorrem em alguns caminhos do circuito destinam-se à passagem das correntes "bravas", necessárias à carga da bateria e à sua descarga através dos dois Ra-

mais de Saída do NBP(IE). Já os setores do circuito que trabalham normalmente sob corrente fraca ou moderada, usam pistas em larguras convencionais (estreitas). Na confecção da placa, observar que em **todas** as ilhas mais avantajadas, a furação central deverá ser feita em diâmetro compatível com fios ou terminais naturalmente mais grossos (2 ou 2,5 mm de diâmetro). Uma forma, contudo, de não se efetuar furos muito "taludos" no Impresso, é simplesmente usar, nas conexões "pesadas", terminais tipo "espadinha" , estes ligados e soldados à placa e recebendo, no seu ilhós superior (na parte mais larga da "espada") as conexões soldadas dos fios de grosso calibre...

Na fig. 3 temos o "chapeado", ou seja: a placa vista pelo seu lado **não cobreado**, com todas as principais peças colocadas, identificadas (quanto a valores, códigos, polaridades, etc.). Observar principalmente o posicionamento dos componentes polarizados (transístores, diodos e capacitor eletrolítico). Atenção também aos valores dos resistores, em função das posições que ocupam na placa. Aquela "escadinha' formada pelos resistores de alta dissipação (6 x 100R x 10W) deve ser posicionada de modo que o "corpo" dos resistores não fique repousando diretamente sobre a superfície da placa, sendo conveniente um afastamento mínimo de aproximadamente 0,5 cm., de modo que o calor naturalmente emanado desses componentes tenha como fluir e dissipar-se. Observar, ainda na fig. 3, a codificação adotada para demarcar as ilhas periféricas (em torno das bordas da placa), destinadas às conexões externas.

Lembramos que todos os conselhos e "dicas" mostradas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (junto ao TABELÃO...) devem ser seguidos com precisão, garantindo êxito na montagem.

A fig. 4 mostra com detalhes as tais conexões externas, nas quais o Leitor deverá dedicar especial atenção às identificações (e cores) dos LEDs e seus terminais, polaridades dos diversos acessos, conexões do transformador e das chaves, pontos de ligação dos suportes de fusíveis, etc. Observar que muitas das conexões estão claramente indicadas com fios "taludos", já que por elas circulará substancial corrente, não podendo então serem feitas com simples "cabinhos".

Notar, ainda na fig. 4, que embora todos os LEDs pilotos/monitores estejam (por razões de simplificação do desenho e clareza do entendimento...) ligados diretamente à placa, na verdade, na montagem/instalação definitiva esses indicadores poderão ser ligados à placa "remotamente", via pares de fios finos, que facilitarão a instalação dos ditos LEDs nos painéis do eventual **container** utilizado para abrigar o circuito. Quanto às demais fiações, lembramos que os comprimentos devem **sempre** si-

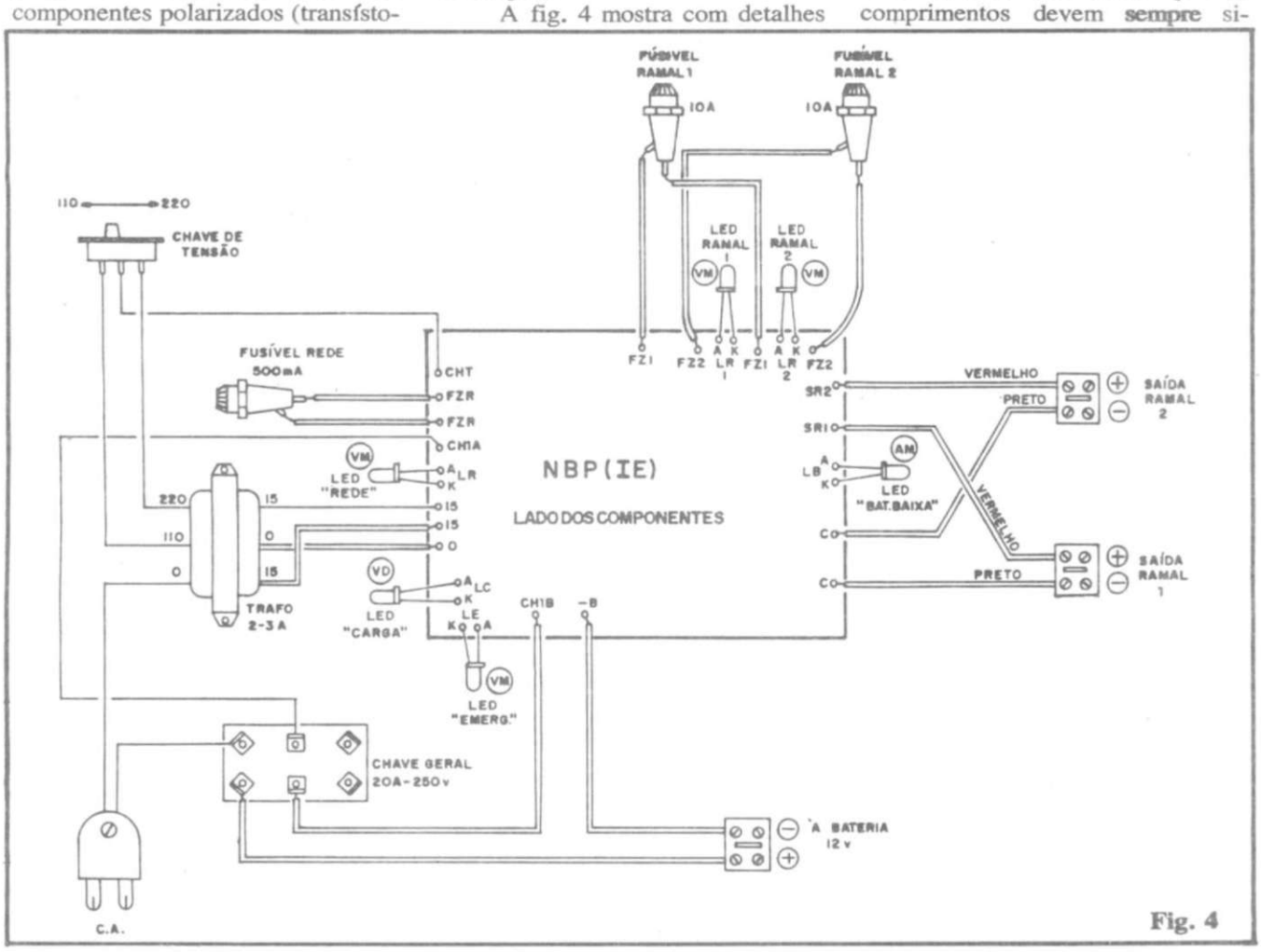


Fig. 4

tuar-se no **suficiente** (nem tão longos que possam "embananar" a própria instalação, nem tão curtos que venham a dificultar a acomodação do circuito na caixa escolhida...).

●●●●●

A CAIXA - O USO

Um dispositivo como o NBP (IE), pelas próprias condições de utilização, requer uma proteção (caixa) razoavelmente forte. Assim, sugerimos ao Leitor/Hobbysta que procure utilizar um container metálico, guiando-se pelas indicações dadas na fig. 5, na qual temos detalhes tanto da parte frontal da caixa, quanto da sua traseira... É certo que a colocação exata de cada controle, indicador ou acesso, **pode** variar com relação às sugestões da figura, porém o arranjo mostrado nos parece o mais lógico, elegante e prático... Notem ainda que (conforme mencionado no item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS...) é possível também dimensionar um **container** que possa abrigar, além do circuito em sí, a bateria acessória, num compartimento traseiro ou lateral de fácil acesso... Entretanto, na configuração mais simples e direta, tal bateria ficará mesmo **fora** da caixa, ligada ao NBP(IE) via par de cabos polarizados e "taludos', aos terminais "+B e -B/12V".

Para quem é "do ramo", a utilização do NBP(IE) não apresentará "segredos" ou dificuldades. Entretanto, para esclarecimento dos que não têm muita prática no assunto, as figuras 6 e 7 dão alguns detalhes e sugestões válidas... No primeiro caso (utilização estritamente para ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA) cada Ramal de Saída do NBP(IE) poderá energizar até 5 lâmpadas incandescentes (12V) com potência de 15 a 20W cada. Notar que podem, então, totalizar-se 10 lâmpadas, quantidade normalmente suficiente para iluminar emergencialmente diversos pontos ou locais estratégicos. Se as lâmpadas forem do tipo halógeno, com refletores apropriados, a intensidade da iluminação obtida poderá ser facilmente "concentra-

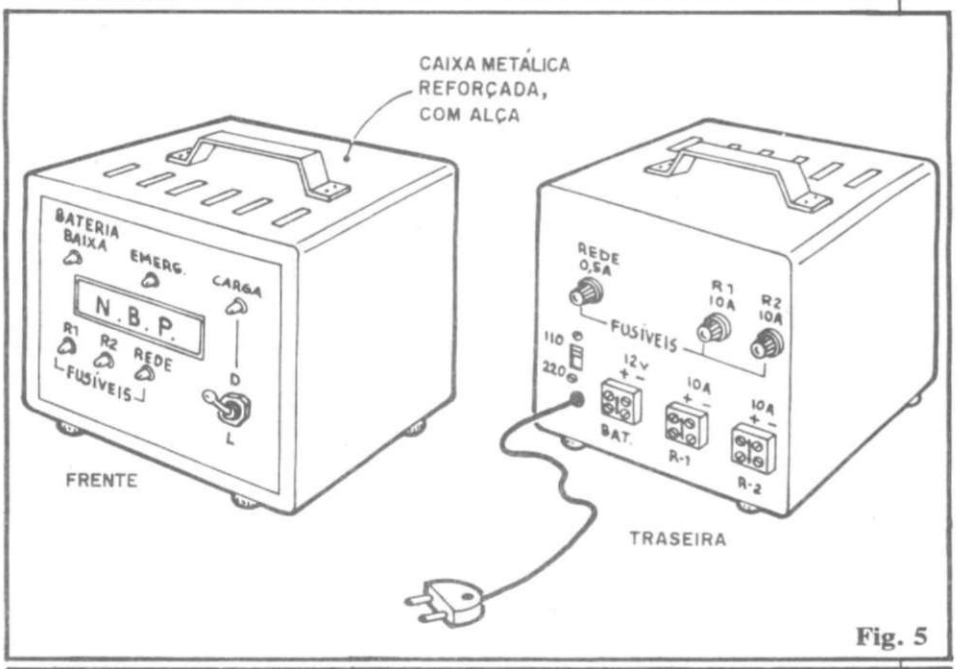


Fig. 5

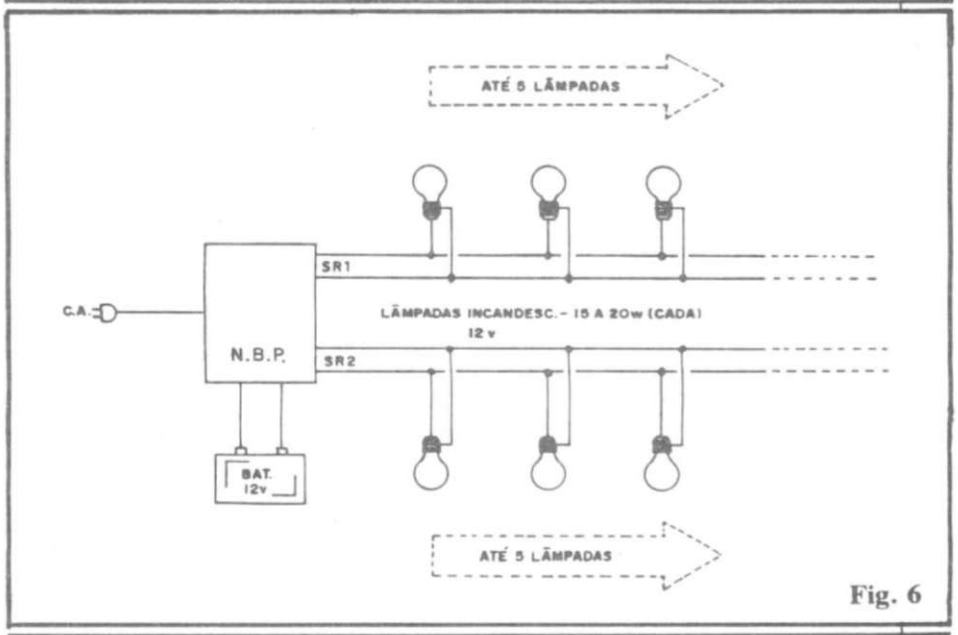


Fig. 6

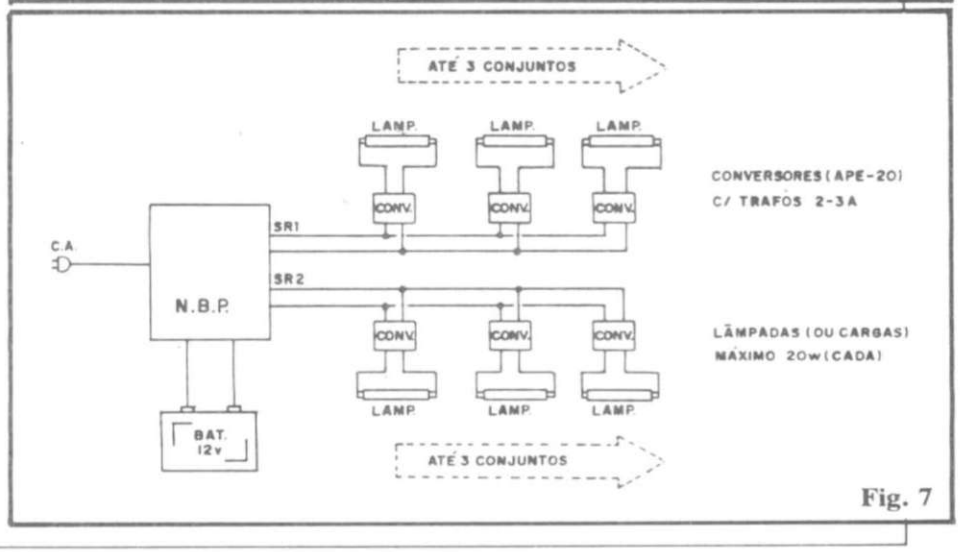


Fig. 7

da" sobre determinado ponto, onde eventualmente se necessite de muita luz, permanentemente.

Quem preferir usar, na iluminação de emergência, lâmpadas fluorescentes, poderá recorrer a conversores específicos (fig. 7) que permitirão acionar até 3 lâmpadas de 20W máximos cada, em cada um dos dois Ramais (pode ser experimentado o CONVERSOR mostrado em APE nº 20, sob o "nome" de C-12/110-220...).

Na verdade, desde que os parâmetros e limites do NBP(IE) não sejam ultrapassados, muitas outras aplicações emergenciais práticas poderão ser inplementadas, inclusive - por exemplo - na manutenção da energização de dispositivos ou circuitos eletro/eletrônicos diversos, que em seu "âmago" trabalhem sob 12 VCC (embora, graças às suas eventuais fontes internas, "puxem" normalmente energia de uma tomada de C.A., 110 ou 220V...). É o caso de alarmes, sistemas de computação, dispositivos de segurança, controle ou sinalização importantes, etc.

O Leitor/Hobbysta/Profissional encontrará, com facilidade, muitos "caminhos" aplicativos para o NBP(IE), além das utilizações mais óbvias e diretas, em simples iluminação emergencial... Em alguns casos específicos pode verificar-se necessária a interveniência de módulos "zenados" de conversão, de modo a "trazer" os 12 VCC para - por exemplo - 9 VCC ou 5 VCC, dependendo das necessidades reais do equipamento/circuito cuja energização se pretenda garantir contra os eventuais **black outs**... É só por a imaginação e a criatividade para funcionar, que Vocês acharão "mil" adaptações possíveis!

●●●●●

Uma vez ocorrida uma "emergência", com a utilização real da energia fornecida pela bateria acessória do NBP(IE), cessada a situação anômala, o módulo automaticamente desliga seus Ramais de Saída, e passa a novamente carregar a dita bateria... Como o regime de carga é um tanto lento (mesmo porque com isso se garante uma boa vida útil à bateria...), se a descarga foi muito pronunciada, pode levar um tempo considerável, para que tudo reassuma a condição ideal de "plantão"... Entretanto, considerando que "emergências" são estatisticamente raras (senão não seriam "emergências"...), sempre haverá tempo suficiente, **entre** duas solicitações **reais** ao NBP(IE) para que a carga da bateria se recomponha convenientemente...

Contudo, quem quiser um regime mais rápido de "recarga" da bateria acessória, poderá adotar as seguintes modificações simples:

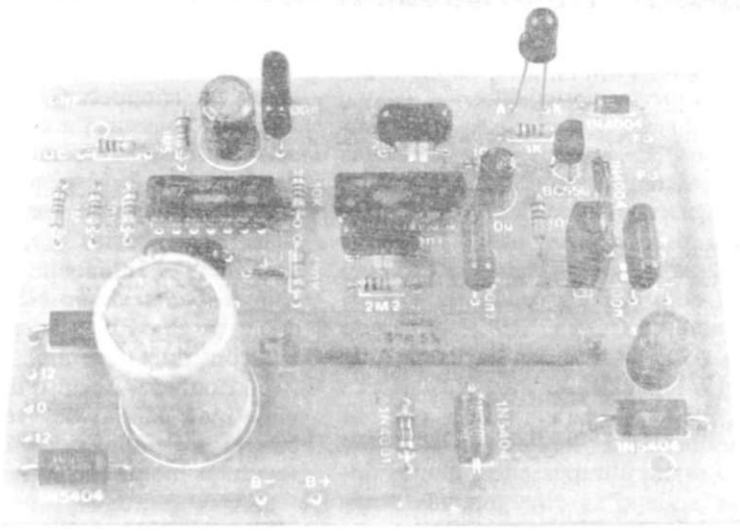
- Substituir o transformador de força originalmente relacionado na LISTA DE PEÇAS, por um com secundário de 15-0-15V x 5 ou 6 ampéres.
- Trocar os 6 resistores "pesados" originais, por outros, com valor de 47R cada, para 10W.

Com tais providências, sem outras modificações, dobra-se o regime de corrente no período de "carga" da bateria, resultando num tempo de "recomposição" equivalente aproximadamente à **metade** daquele necessário com os componentes originalmente dimensionados. A emanação de calor pelo conjunto de resistores, será, contudo, também incrementada, devendo tal fator ser levado em consideração, providenciando-se boa ventilação para a placa, além de um conveniente distanciamento dos próprios resistores com relação ao Impresso. Paga-se um preço por essa "aceleração" no regime de carga: a vida útil da bateria **pode** (se esta não for de ótima qualidade...) ser encurtada...

Para finalizar, embora em todos os itens explicativos tenhamos mencionado sempre o uso de baterias automotivas comuns (chumbo-ácido), nada impede que, em utilizações mais sofisticadas ou que exijam um nível superior de confiabilidade e durabilidade, sejam aplicadas baterias especiais, "seladas" de alto rendimento (bem mais caras, entretanto, do que as convencionais), guardados os demais parâmetros e limites inerentes ao circuito.

●●●●●

MONTAGEM 154



Super-Barreira de Segurança
(INFRA-VERMELHO)

COMPLETO SISTEMA OPTO-ELETRÔNICO PARA BARREIRA DE SEGURANÇA EM INFRA-VERMELHO, USANDO MÓDULOS ESPECÍFICOS DE ALTO RENDIMENTO, NA EMISSÃO E RECEPÇÃO DO FEIXE (O ALCANCE OU EXTENSÃO DA BARREIRA PODEM CHEGAR A 50 METROS!) E UM CIRCUITO ELETRÔNICO TAMBÉM ESPECIALMENTE PROJETADO QUE INCLUI PODEROSA SIRENE TEMPORIZADORA (4 MINUTOS - TEMPO MODIFICÁVEL...), ALIMENTAÇÃO PELA C.A. LOCAL OU BATERIA DE 12V (CHAVEAMENTO AUTOMÁTICO PELO CIRCUITO, NO CASO DE BLACK OUT...) E CARREGADOR INTERNO AUTOMÁTICO, PARA A BATERIA ACESSÓRIA! VERDADEIRA "CENTRAL INTELIGENTE", PARA A ENERGIZAÇÃO, MONITORAMENTO E DISPARO DE ALARME SONORO EM ACOPLAMENTO A QUANTAS BARREIRAS FOREM NECESSÁRIAS!

APE já incursionou várias vêzes pelos domínios do Infra-Vermelho, notadamente nas suas aplicações de segurança e controle (o Leitor assíduo, que tem toda a coleção da Revista, pode consultar seus exemplares e verificar **quanta** coisa já foi mostrada, na área...). Os dispositivos opto-eletrônicos que trabalham com radiação no espectro não visível (infra-vermelho) são - verdadeiramente - de aplicação prática muito fácil, pelo menos no que diz respeito à parte puramente eletrônica dos sistemas, já que LEDs (emissores) Infra-Vermelhos e foto-transístores ou foto-diodos (receptores) também específicos, são comuns, pequenos, não muito caros e de fácil implementação circuital...

Permanece, porém, um pequeno "galho": a parte ótica! Na tentativa válida de otimizar ou aperfeiçoar os sistemas, por tal ângulo, o Hobbysta frequentemente se depara com obstáculos de difícil transposição: lentes, refletores, filtros especiais, etc., não são muito fáceis de obter e - quando encontrados - costumam ser comercializados por preços relativamente "salgados"... A partir desses problemas, o Hobbysta/Construtor acaba por conformar-se com alcances ou sensibilidades mais restritos (normalmente limitados a uma dezena de metros, sob circunstâncias favoráveis...), improvisando sistemas óticos rudimentares e que, obviamente, não permitem extrair dos componentes opto-eletrônicos infra-vermelhos o máximo das suas potencialidades.

Felizmente, fabricantes nacionais, empreendedores, já começaram a trabalhar mais intensamente na área, e agora o Hobbysta pode encontrar, já com certa facilidade, módulos opto-eletrônicos específicos, cuja qualidade e desempenho pouco ou nada fica devendo a dispositivos importados equivalentes e que (a partir de um óbvio custo adicional, porém não exagerado, pela valia...) permitem a implementação de sistemas de segurança bastante avançados, sensíveis e eficientes!

Foi justamente valendo-se de dois módulos desse tipo, produzidos no Brasil pela "Decibel", sob a codificação "D-15", código de modelo "IRD-50", que a Equipe de Laboratório de APE produziu um completo sistema de barreira de segurança opto-eletrônica, que inclui praticamente **tudo** o que se verificará necessário numa instalação de segurança desse gênero! A SUPER BARREIRA DE SEGURANÇA - INFRA-VERMELHO (SUBAR, para simplificar...) constitui, em essência, numa central eletrônica "inteligente" e "provedora", proporcionando todo o **hardware** para:

- Energizar diretamente quantos módulos emissores de barreira sejam necessários, fazendo o mesmo com os módulos receptores.
- Detetar o chaveamento efetuado pelos módulos receptores, quando de um eventual "rompimento" da respectiva barreira, interpretar o fato e disparar, imediatamente, uma poderosa sirene em manifestação intermitente e temporizada (cerca de 800 Hz, modulados a 2,5 Hz, durante aproximadamente 4 minutos - **todos** esses rítmos e tempos facilmente modificáveis pelo montador, se desejado).

- "Puxar" a alimentação geral para o sistema diretamente da C.A. local (110 ou 220V) e automatizar a entrada no sistema de uma bateria (12V) de **no break** (para que nunca haja lapsos na segurança, mesmo na ocorrência de eventuais **black outs**...).
- Manter sob carga constante a bateria de **no break**, de modo que ela esteja sempre em prontas condições de "assumir" a energização automática do sistema, nos ditos eventuais **black outs.**

Enfim, tudo pensado, projetado e dimensionado para, com **um único SUBAR**, mais quantos pares de módulos opto-eletrônicos infravermelhos (emissor/receptor) se queira, obter um sistema completo, seguro, eficiente, sensível e bastante confiável, capaz de monitorar intrusões em **grandes** áreas ou extensões!

Embora direcionado mais para os Leitores já "profissionalizados", que trabalham como técnicos e/ou instaladores, devido à inerente simplicidade geral da SUBAR, o arranjo não oferecerá dificuldades mesmo a Hobbystas e iniciantes, desde que se proponham a "ler" (de verdade...) todas as Instruções aqui contidas, observar atentamente os diagramas e figuras e cumprir, rigorosamente, com todas as recomendações (sempre "mastigadinhas", como é norma em APE...) dadas no presente artigo.

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Módulo central de comando, energização e sensoreamento eletrônico para implementação de sistemas de barreiras em infravermelhos de segurança contra penetrações e intrusões.
- Sensoreamento: por pares de módulos opto-eletrônicos específicos (emissor/receptor) que já incluem, lacrados em seus **containers**, as lentes, refletores, filtros, etc., otimizando o alcance e sensibilidade do sistema.
- Quantidade de sensores/barreiras: sem nenhum problema, a SUBAR poderá trabalhar com grande quantidade de barreiras (até 10, ou mesmo mais!), simultaneamente monitoradas.
- Alimentação: pela C.A. local (110 ou 220V) e por bateria acessória de **no break** (de auto ou moto, 12V, comum...).
- **No break**/carregador: a alimentação de todo o sistema (circuito e barreiras) é automaticamente chaveada para a bateria acessória, em caso de **black out** (queda ou interrupção da energia na rede C.A. local). Um sistema interno de carga constante, mantém a bateria acessória sempre em prontidão para tal eventualidade.
- **Link** de Entrada para as barreiras - tipo Normalmente Fechado, compatível, portanto com outros eventuais sistemas, ativos ou passivos, de sensoreamento remoto (conjuntos Reed/Imã, por exemplo...).
- **Linha de Alimentação** para as barreiras - dentro das especificações "standartizadas" para equipamentos de alarme e segurança, em 12 VCC, sob corrente disponível de até 1A (sem prejuízo da demanda interna da própria SUBAR...).
- Sirene interna: 10W (pico), em 800 Hz, modulado (intermitente) sob 2,5 Hz. A SUBAR apresenta **saída direta** para alto-falante ou projetor de som (4 a 8 ohms - 10W).
- Temporização do disparo da sirene interna: cerca de 4 minutos, com retorno automático ao "plantão" (**stand by**). Tempos, frequências e modulações são facilmente alteráveis, pela modificação simples dos valores de alguns componentes - VER TEXTO.
- Sistema de **reset** automático no "ligamento": previne o disparo "falso" no instante em que se liga o sistema, através da sua chave geral.
- Proteção contra transientes ou disparos acidentais: muito boa, por rede interna de filtragem e eliminação de interferências.
- Alcance das barreiras: segundo parâmetros do fabricante dos módulos específicos de emissão/recepção, sob condições ideais o alcance pode chegar a 50 metros. Em situações "médias" de utilização, pode ser esperado um **range** de 15 a 20 metros.

●●●●●

O CIRCUITO

O diagrama esquemático do módulo central da SUBAR, está na fig. 1, e não tem nadinha de complicado... Praticamente toda a parte lógica e ativa do circuito é executada por um par de Integrados 4001, da conhecida (e barata...) família digital C.MOS, mais dois transístores também de uso corrente.

Inicialmente, um **gate** do primeiro 4001 (pinos 1-2-3) atua como sensível chave eletrônica, tendo sua entrada (pinos 1-2) normalmente polarizada em nível digital "alto", desde que os terminais do **link** de sensoreamento (C-NF) estejam eletricamente "curto-circuitados" (essa é a condição normal, ou de **stand by** da barreira ou barreiras acopladas...), via resistor de proteção de 10K, mais o de 1K (que pré-dimensiona a impedância natural do **link**, aumentando-a artificialmente para evitar interferências...). Nessa condição, a saída do **gate** (pino 3) permanece **baixa.** Ocorrendo, porém, uma "ruptura" no **link** de sensores, a entrada do dito **gate**, agora polarizada à "terra" pelo resistor de 1M, assume estado "baixo", colocando sua saída em "alto" (devido à função simples inversora executada pelo **gate**...).

Esse estado "alto" é, em seguida, obrigado a atravessar um "filtro" em "T", formado pelos resistores de 100K e 10K, mais o capacitor de 100n, cuja constante de tempo proibe o trânsito de fenômenos com duração menor do que aproximadamente 1/10 de segundo, constituindo assim uma segunda e muito importante rede de proteção contra transientes e interferências. Satisfeita a temporização da rede anti-transiente, o estado "alto" é então aplicado à entrada de "gatilho" de um MONOESTÁVEL formando pelos dois **gates** seguintes do mesmo 4001 (pinos 11-12-13 e 8-9-10), cujo período é pré-determinado pelo capacitor de 220u e resistor da 1M5 (aproximadamente 1 segundo por microfarad, resultando em cerca de 4 minutos...).

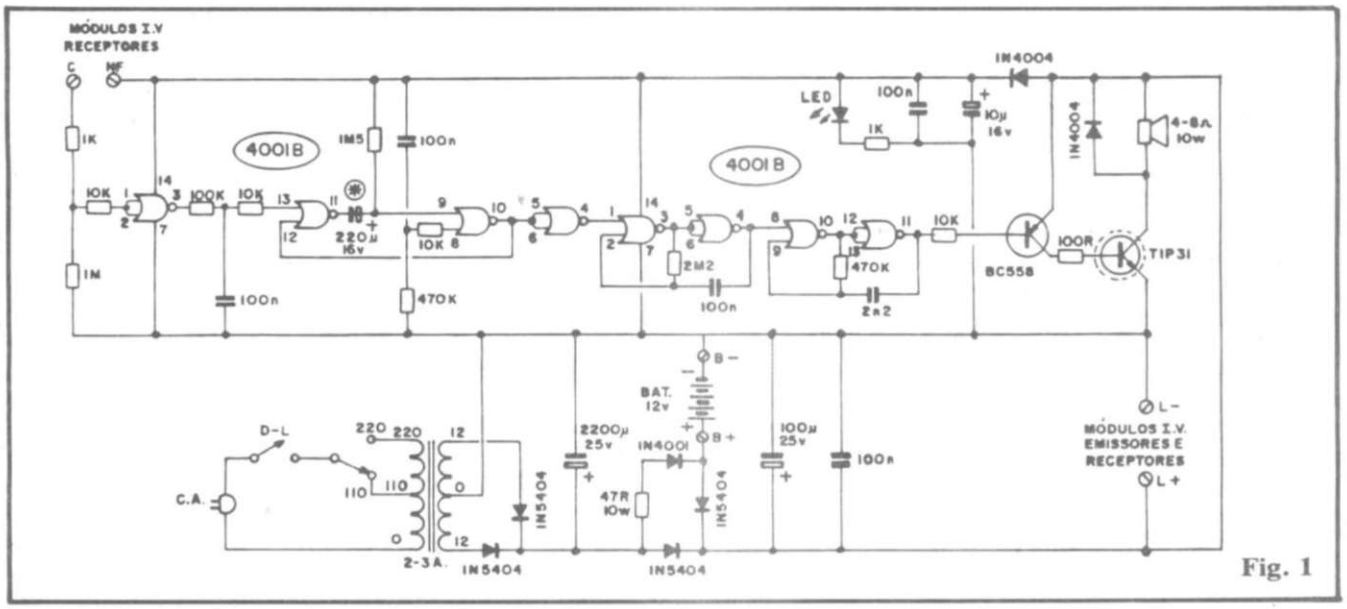


Fig. 1

Notar, entretanto, que uma segunda entrada de controle do mesmo MONOESTÁVEL (pino 8) é também acoplada (via resistor de 10K) a uma outra mini-rede de temporização, destinada a **resetar** automaticamente o conjunto, no momento em que a SUBAR é ligada... Esse **resetamento** mantém o MONOESTÁVEL "amarrado" por cerca de meio segundo, dando tempo para que tudo se estabilize no circuito e também nos módulos opto-eletrônicos acoplados, evitando um disparo "falso" no "ligamento" (coisa muito comum em sistemas de alarme).

Durante todo o período do MONOESTÁVEL, sua saída (pino 10) situa-se digitalmente "alta", sendo tal estado invertido pelo último **gate** do Integrado (pinos 4-5-6), manifestando, assim, durante a temporização de aproximadamente 4 minutos, nível "baixo" no pino 4 desse primeiro 4001.

Aí entra em função o **segundo** Integrado 4001, cujos dois gates delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6 formam um ASTÁVEL (oscilador) lento (frequência em torno de 2,5 Hz) e que apenas inicia seu trabalho quando o "gatilho" (pino 1) recebe nível digital "baixo" (antes disso o ASTÁVEL fica "quietinho"...). Em espera, a saída desse ASTÁVEL (pino 4) mantém-se "alta", mas com o disparo da oscilação, passa a alternar-se entre "alto" e "baixo" à razão aproximada de 2,5 vezes por segundo, ditada pelos valores do capacitor de 100n e resistor de 2M2. Os dois últimos **gates** desse 4001 (pinos 8-9-10 e 11-12-13) formam **outro** ASTÁVEL, este destinado a trabalhar em frequência bem mais elevada (cerca de 800 Hz) determinada pelo resistor de 470K e capacitor de 2n2. Como esse segundo ASTÁVEL apenas é ativado quando seu "gatilho" (pino 8) é "abaixado", decorre que, na saída (pino 11) apresentam-se "trens" de pulsos a 800 Hz, intervalados a cerca de 2,5 Hz.

Essa manifestação intermitente, na faixa central de áudio, encaminhada pelo resistor de 10K, excita um poderoso conjunto amplificador em acoplamento direto, formado pelos transístores BC558 e TIP31 (o resistor de 100R limita um pouco a corrente de **base** do transístor de potência, pois não queremos que o coitado "frite"...), que - por sua vez, energiza diretamente um alto-falante (impedância entre 4 e 8 ohms, potência de 10W) dotado de um diodo de proteção (ao transístor) em anti-paralelo.

Assim, ocorrido o disparo do sistema, por cerca de 4 minutos o alto-falante "berrará" um intenso "DÁ...DÁ...DÁ..." capaz de chamar a atenção mesmo dos mais surdinhos circunstantes.

Observem ainda que, no intuito de preservar ao máximo a "tranquilidade" de funcionamento do bloco lógico do circuito, a alimentação deste é (com relação aos blocos de potência da SUBAR...) convenientemente desacoplada e "isolada" pelo diodo 1N4004, mais o capacitor eletrolítico de 10u e o poliéster de 100n, em paralelo com os quais, um LED piloto monitora a energização de todo o sistema, protegido por um resistor de 1K.

O bloco de alimentação, carregamento e **no break** (na parte inferior do esquema), funciona assim: inicialmente o transformador de força (de razoável capacidade, no mínimo 2 ou 3 ampéres), oferece seus 12V de **secundário** à retificação pelos dois diodos 1N5404, compatíveis com as correntes manejadas. Um capacitor de bom valor (2.200u) filtra e armazena a energia, promovendo na saída desse bloco um C.C. já bem "alizadinha". Através de um terceiro diodo 1N5404, a alimentação é então enviada para o uso do circuito da SUBAR e também para a energização da linha de módulos opto-eletrônicos específicos (que também trabalham sob 12V, conforme veremos adiante...).

Ao mesmo tempo, uma parte da energia é constantemente "desviada", via resistor de 47R x 10W e diodo 1N4001 (a corrente de manutenção situando-se em torno de 250mA...) para manter sob carga constante a bateria acessória (12V, de carro ou moto, ou mesmo um tipo "selada", apropriada para sistemas de alarme...). Essa bateria acessória de **no break** está conetada ao circuito via um **quarto** diodo 1N5404, de modo que, enquanto

houver energia C.A. alimentando o sistema, a junção PN de tal diodo mantém-se (ainda que levemente...) inversamente polarizada, bloqueando a "saída" de energia da dita bateria... Contudo, assim que cesse (por uma "queda" ou **black out**...) a alimentação pela C.A., numa fração muito pequena de tempo, a bateria passa a "vencer" a barreira de potencial desse último 1N5404, provendo todo o circuito da SUBAR da necessária energia para funcionamento ininterrupto! Quando cessa a "emergência", voltando a C.A., esta também automaticamente passa a encarregar-se da alimentação do sistema, e novamente a bateria acessória é eletronicamente "desligada", tornando a receber a carga de manutenção oferecida pelo "desvio" da fonte...

Notem que o regime de carga da bateria acessória é intencionalmente baixo, de modo a promover uma reposição segura da sua energia, beneficiando a própria vida útil da dita bateria, também em função da relativa "rudimentaridade" do sistema de carga automática.

●●●●●

OS COMPONENTES

Apenas os módulos opto-eletrônicos específicos podem, num "primeiro pau", causar um pouquinho de dificuldades na aquisição (detalhes à frente...), porém os demais componentes são todos super-comuns, alguns até admitindo certas equivalências (resguardada sua parametragem e limites), como é o caso dos transístores e diodos (os Integrados não admitem equivalências, porém já são "carne de vaca", adquiríveis em qualquer loja de componentes...). O único (e "eterno"...) cuidado que o Leitor deve ter é quanto aquela "velha história" dos componentes **polarizados**, cujos terminais devem ser previamente identificados para correto posicionamento na placa... É o caso dos Integrados, transístores, diodos e capacitores eletrolíticos, cujos detalhes o Leitor encontrará no TABELÃO (além do que a clareza costumeira do "chapeado" da montagem, evitará erros na colocação das peças sobre o Impresso...).

Quanto ao transformador,

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Circuitos Integrados C.MOS 4001B
- 1 - Transístor TIP31
- 1 - Transístor BC558
- 1 - LED, vermelho, redondo, 5 mm
- 4 - Diodos 1N5404 ou equivalentes (mínimo 100V x 3A)
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 1 - Diodo 1N4001 ou equivalente
- 1 - Resistor 47R x 10W (ATENÇÃO à dissipação)
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 4 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 2 - Resistores 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 2n2
- 5 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2.200u x 25V
- 1 - Transformador de força, com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 12-0-12V x 2 ou 3A
- 1 - Par de módulos opto-eletrônicos para barreira em infra-vermelho, "Decibel" (emissor/receptor), modelo "D-15" código "IRD-50" (VER TEXTO E FIGURAS, adiante). **ATENÇÃO**: podem, na verdade, ser usados quantos pares de módulos se queira. A citação de "um" par refere-se ao sistema básico, para apenas **uma** barreira...
- 1 - Alto-falante ou projetor de som, de boa eficiência e tamanho, com impedância de 4 a 8 ohms, para uma potência de 10W.
- 1 - Interruptor simples (chave H-H **standart**, ou outra)
- 1 - Chave de "tensão" (110-220, c/botão "raso").
- 1 - "Rabicho" (cabo de força c/plugue C.A.) completo
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis tipo "Sindal", com 6 segmentos (4 para as Saídas da SUBAR e 2 para a conexão da bateria acessória)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (10,2 x 7,0 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Esse item fica "em aberto", pois a utilização profissional ou definitiva da SUBAR poderá exigir **containers** de diversos formatos e/ou tamanhos, dependendo das peculiariedades da instalação, se a bateria acessória "vai dentro" ou não, da dita caixa, etc.
- 1 - Soquete (ilhós) para o LED piloto
- - Fio fino (nº 22 a 28) isolado (cabinho) no comprimento suficiente para a instalação dos módulos opto-eletrônicos da(s) barreira(s) à SUBAR.
- - Parafusos, porcas, grampos, etc., para fixações gerais no sistema, em sua instalação final.

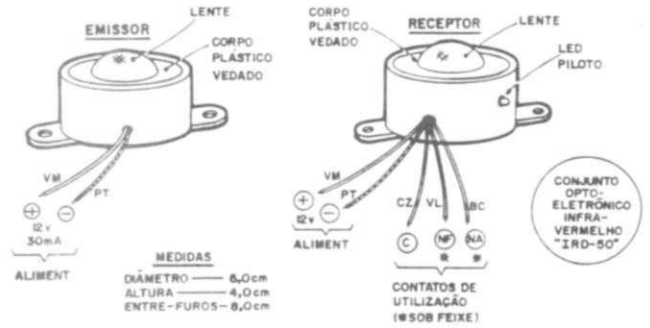


Fig. 2

lembrar que o **primário** é o lado que apresenta três fios em cores **diferentes**, enquanto que no **secundário** os fios extremos são de cores **iguais** (diferindo apenas a cor do fio central...).

Agora falando dos módulos opto-eletrônicos infra-vermelho, específicos para a formação da "barreira"... A fig. 2 mostra as aparências, acompanhadas de todos os necessários detalhes e identificações. À esquerda vemos o módulo **emissor**, no seu formato cilíndrico (discreta cor preta...), dotado de poderosa lente frontal em acrílico e duas "orelhas" de fixação na parte traseira, cada uma com um furo para facilitar a fixação. A alimentação desse módulo (12V x 30mA) é aplicado via par de cabos, **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**, conforme é convencional. O módulo **receptor** (direita, no desenho) é idêntico ao **emissor**, no formato, tamanho, posicionamento da lente e abas de fixação... Este, porém, apresenta alguns detalhes adicionais: na lateral do cilindro negro, um LED sobressai, com a função de "piloto" e "gabarito de focalização". Explicamos: Para formação da barreira, ambos os módulos devem, obviamente, ser fixados de modo a "apontar" um para o outro... Em pequenas distâncias isso é relativamente fácil de ser feito "a olho", porém em alcances maiores, fica difícil de determinar o perfeito alinhamento... O LED, então (uma vez o módulo **receptor** devidamente alimentado...) permanece **aceso**, até que se consiga alinhar perfeitamente o sistema, quando, então, o LED **apaga** (**apagado** é, portanto, a condição **normal** para tal LED, durante a utilização, em **stand-by** - com a barreira íntegra...).

Com uma função ativa mais complexa, o módulo receptor apresenta ainda 5 fios de acesso: o convencional par **vermelho/preto** para a alimentação de 12V (respectivamente para o **positivo** e para o **negativo**, como é norma) e mais três para acessar os contatos de aplicação de um Reed-relê interno, assim codificados: **cinza** para o contato "**Comum**", **violeta** para o "**Normalmente Fechado**" e **branco** para o "**Normalmente Aberto**" (notar que essas condições de "normalmente" dão-se **na presença** do feixe infra-vermelho da barreira, invertendo-se nos momentos em que tal barreira for rompida ou interceptada por um corpo qualquer...).

Ambos os módulos apresentam as seguintes dimensões: 6,0 cm. de diâmetro, 4,0 cm. de altura e 8,0 cm. entre furos de fixação. São herméticos e impermeáveis (condições importantes para resistir a uma eventual instalação ao ar livre, sujeita às intempéries ("intempéries" é dose, né...?), bastante robustos.

Para finalizar as explicações quanto aos módulos opto-eletrônicos, parece-nos redundante dizer que **sempre** devem ser utilizados aos pares, ou seja: cada barreira precisa de um **emissor** e um **receptor** (mais adiante mostraremos como interligar com a SUBAR, quantas barreiras se queira...).

A MONTAGEM

A placa de Circuito Impresso específica para a montagem da SUBAR tem seu **lay out** (padrão cobreado das ilhas e pistas).em tamanho natural, na fig. 3. Procurem, na reprodução, obedecer rigorosamente os tamanhos, formatos e posicionamentos, para que não surjam, depois, problemas mecânicos na fixação e soldagem dos componentes. Na confecção e utilização

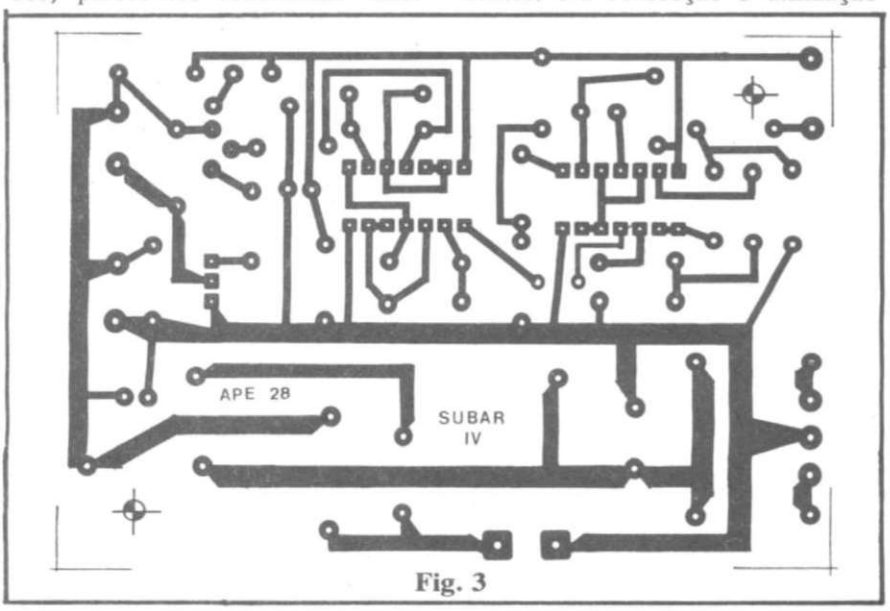


Fig. 3

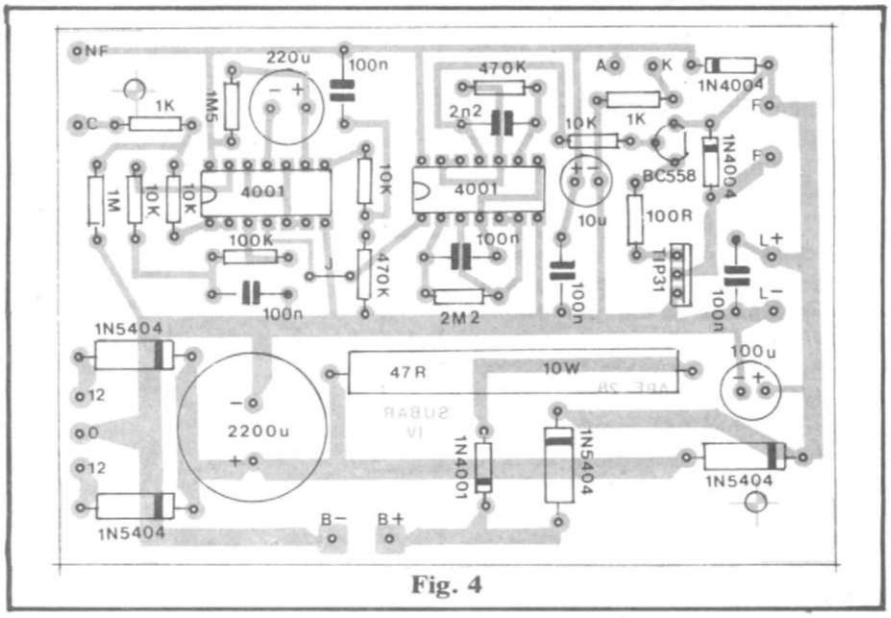


Fig. 4

do Impresso, observar ainda as recomendações contidas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (os "macacos velhos" já decoraram, faz tempo, mas os novatos **têm** que dar uma lida lá...). Quem preferir adquirir a SUBAR na forma de KIT (tem um anúncio a respeito, por aí, em outra página da presente Revista) receberá, no seu conjunto, a placa já prontinha, o que facilita muito as coisas, nem que seja em termos de tempo e mão de obra... A simplicidade geral do **lay out**, contudo, permitirá a confecção "caseira" do Impresso, sem grandes problemas, ao Leitor/Hobbysta que possuir o material e ferramental necessário (e que - certamente - já tenha um mínimo de prática no assunto).

A colocação dos principais componentes sobre a placa (lado não cobreado) tem seus detalhes "visuais" mostrados na fig. 4. ATENÇÃO aos componentes polarizados (Integrados, transístores, diodos e capacitores eletrolíticos). Observar bem as marcas, detalhes, sinais e estilizações costumeiramente utilizados em APE para a representação das peças sobre a placa. Quanto a resistores e capacitores comuns, atenção aos seus valores com referência às posições que ocupam, já que também nesse aspecto, qualquer troca pode ser danosa ao funcionamento do circuito...

Finalizadas as soldagens, é bom re-conferir tudo, para só então cortar os excessos de terminais, pelo lado cobreado, passando então às conexões externas, mostradas na próxima figura.

O desenho 5 traz as conexões periféricas (componentes, controles e acessos **fora** da placa...). Cuidado com a identificação dos terminais do LED, com as ligações entre placa/transformador/chaves/CA e com a perfeita identificação dos conetores parafusáveis de acesso da bateria e às linhas e **links** dos módulos opto-eletrônicos infra-vermelhos.

O "embutimento" do conjunto numa caixa é conveniente, porém o Leitor deverá dimensionar o **container** em função do tamanho do alto-falante (e dependendo da escolha: alto-falante **dentro** da dita caixa ou remotamente instalado...)

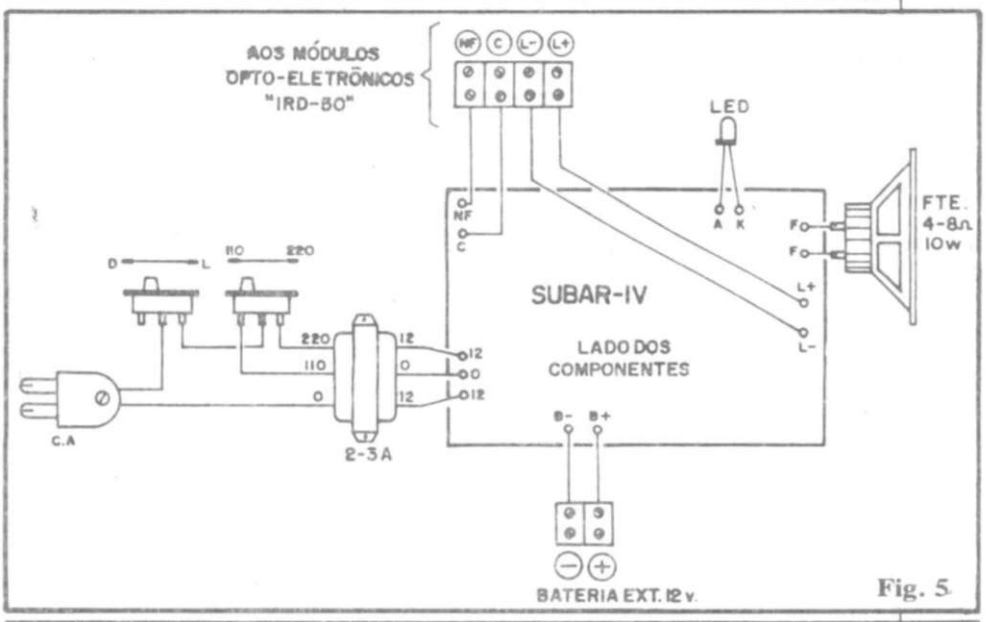


Fig. 5

Fig. 6

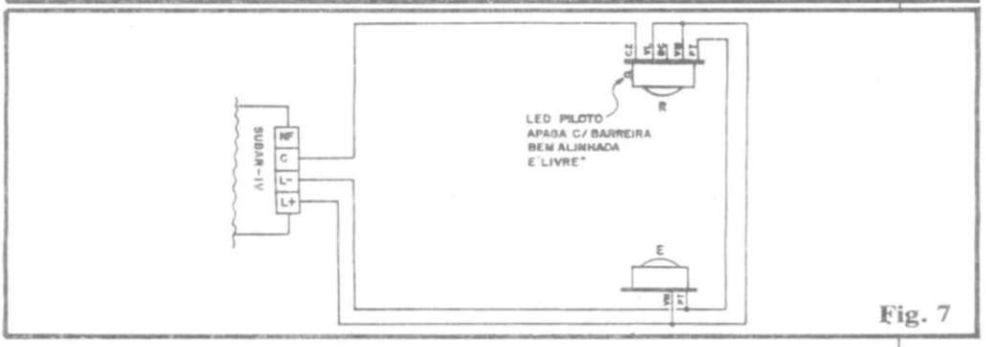


Fig. 7

e, eventualmente, também em função da bateria acessória (além de considerar sua instalação **dentro** ou **fora** da caixa). De qualquer modo convém que no painel frontal da caixa fiquem o interruptor geral (chave "Liga-Desliga") e o LED piloto (eventualmente também os furos para a saída de som do alto-falante, se interno...) enquanto que na traseira podem situar-se o "rabicho", a chave de tensão (110-220), as barras de conetores para as linhas e **links** e - se esta for externamente ligada - para a ligação da bateria.

●●●●●

INSTALAÇÃO E USO

O fundamental requisito da instalação é que na barreira estabelecida pelos módulos opto-eletrônicos, estes permaneçam em **perfeito alinhamento** (fig. 6). Conforme já explicado o LED piloto do módulo **receptor** ajudará muito a "encontrar-se" a posição correta... Em circunstâncias normais, a barreira terá sua máxima eficiência e confiabilidade com um alcance linear máximo de 5 a 15 metros, porém, em ambientes fechados, sob baixa luminosidade média, ou mesmo ao ar livre, porém para utilização apenas à noite, os módulos **podem**, se corretamente instalados, alcançar um distanciamento ainda eficaz de várias dezenas de metros!

O sistema mais simples de utilização da SUBAR juntamente com os módulos específicos, está diagramado na fig. 7, onde apenas um par emissor/receptor encontra-se instalado e ligado aos acessos da

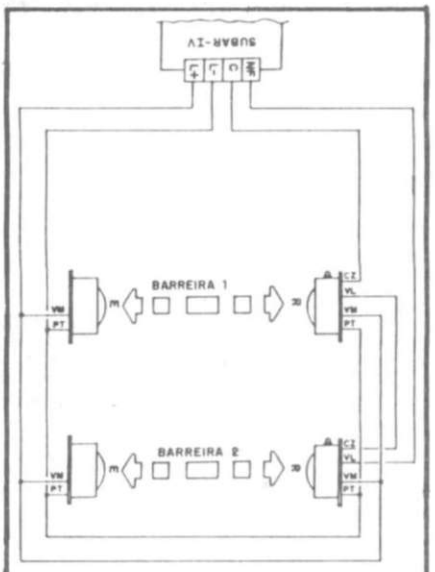


Fig. 8

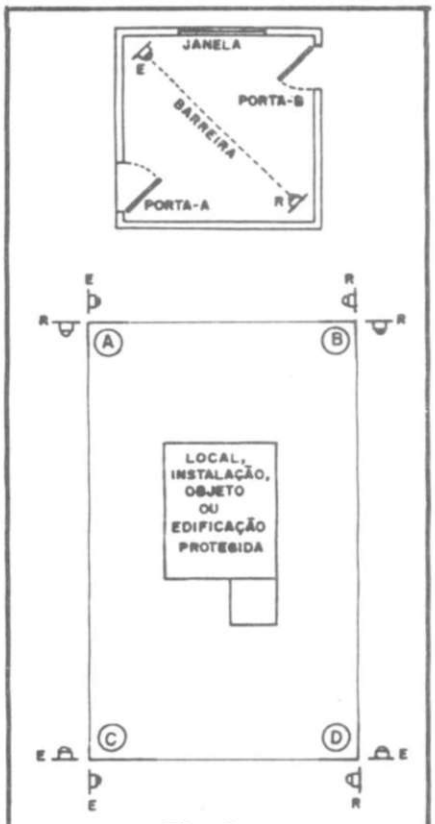


Fig. 9

SUBAR. Observar com atenção a codificação de cores dos terminais (fios) dos módulos, bem como a identificação dos terminais do circuito (em dúvida, rever a fig. 5).

Como o **link** de sensoreamento da SUBAR funciona no sistema **Normalmente Fechado**, não é difícil "enfileirar" diversas barreiras num único super-conjunto, conforme exemplifica a fig. 8. Em qualquer caso, notar que são necessárias pelo menos duas **linhas**: uma formada por dois cabos finos, polarizados, para as alimentações de **todos** (emissores e receptores) módulos, e outra, monofilar, em "anel", para o seriamento de todos os terminais "Comum" e "Normalmente Fechado" dos módulos receptores. Conforme foi explicado nas "CARACTERÍSTICAS", a SUBAR comporta centralizar instalações de até uma dezena de barreiras (ou mesmo mais...). Qualquer que seja a escolha e a circunstância, basta um pouco de atenção, além da cuidadosa observação dos dados e codificações mostradas na presente matéria, isso sem falar numa "caprichada" instalação geral dos fios, linhas e **links**, para que a "coisa" fique realmente "profissional"...

A figura 9 mostra alguns aspectos práticos para a instalação final da(s) barreira(s). No primeiro exemplo, queremos monitorar o trânsito de pessoas não autorizadas por determinado compartimento, supondo que a porta "B" e a janela dão para o exterior... Uma única barreira, em diagonal, fiscalizará com precisão a penetração de intrusos, na direção da porta "A"...

Já proteções multi-laterais para locais, instalações, objetos ou edificações, podem exigir também múltiplas barreiras (interligadas à SUBAR conforme exemplifica o diagrama da fig. 8), como no segundo exemplo dado na figura.

Em portas, passagens, corredores ou acessos "obrigatórios", a instalação do sistema SUBAR/módulos é bastante óbvia e simples, além do que o próprio alcance exigido nesses casos dificilmente ultrapassará alguns metros, otimizando a sensibilidade e segurança do sistema...

●●●●●

CONSIDERAÇÕES/MODIFICAÇÕES

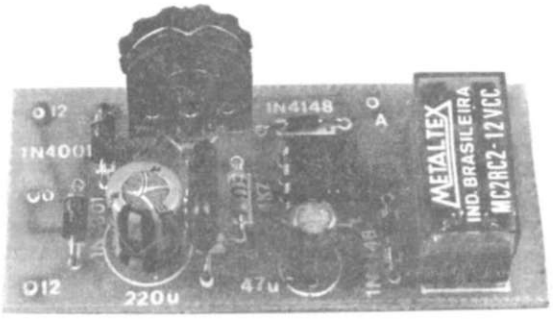
A potência sonora natural do alarme internamente gerado pela SUBAR é mais do que suficiente para a maioria das utilizações e necessidades. Lembramos porém que, se utilizado alto-falante ou projetor de som de baixa impedância (4 ohms), essa potência será maximizada (no caso, é obrigatório que o transformador de força seja capaz de fornecer 3 ampéres...). Outra coisa: não é obrigatório que o alto-falante fique junto ou mesmo "dentro" da SUBAR! Nada impede que este seja remotamente instalado, "puxando-se" um par de fios, de modo a posicionar o transdutor onde seja mais conveniente...

Quanto à bateria acessória, pode ser uma normal, tipo automotivo, ou de moto, ou mesmo (mais caras...) as "seladas", atualmente usadas nos sistemas comerciais de alarme. O importante é que seja para 12V, e capaz de liberar uma corrente de até 3 ou 4 ampéres, pelo menos durante o período de disparo do alarme sonoro (que é quando a dita bateria realmente "trabalha", isso se no momento **não houver** energia C.A. na tomada...). Para que tudo entre em **stand by** logo "de cara", convém que a tal bateria, ao ser inicialmente acoplada ao sistema, esteja pré-carregada, já que o regime de carga oferecido pela SUBAR é relativamente lento, conforme já explicado...

Quem quiser mudar a temporização de disparo do sistema, poderá fazê-lo facilmente, alterando o valor original do capacitor de 220u, levando em conta a razão aproximada de **1 segundo por microfarad** (100u darão pouco mais de 1 minuto e meio, 470u darão quase 8 minutos, e assim por diante...). O timbre geral do alarme sonoro pode ser alterado pela modificação do valor original do capacitor de 2n2 (dentro da faixa que vai de 1n a 4n7), enquanto que o rítmo de modulação poderá ser modificado, alterando-se o valor original do capacitor de 100n (junto ao resistor de 2M2) na faixa que vai de 47n a 220n.

Finalmente, lembramos que outros sensores tipo "Normalmente Fechado" (eventualmente simples conjuntos Reed/Imã) podem ser incorporados ao **link** de sensoreamento, sem problemas, com o que o instalador terá uma verdadeira "central de alarme" capaz não só de estabelecer barreiras invisíveis em determinados pontos, como também controlar portas e janelas específicas, com o uso de sensoreamentos mais simples, porém efetivos!

MONTAGEM 155



Starter Eletrônico
(P/LAMPADAS FLUORESCENTES)

FINALMENTE, UM SISTEMA TOTALMENTE ELETRÔNICO PARA SUBSTITUIR O "PONTO FRACO" DE TODA INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO COM LÂMPADAS FLUORESCENTES: OS STARTERS! DURABILIDADE "MIL" VEZES MAIOR DO QUE A APRESENTADA PELOS STARTERS CONVENCIONAIS! AS LÂMPADAS NÃO PERMANECEM "FLICANDO" NO MOMENTO DA LIGAÇÃO (O ACENDIMENTO É FIRME E RÁPIDO)! UM SÓ MODULO PODE COMANDAR ATÉ 2 LÂMPADAS DE 20 A 80W CADA! ALÉM DE "NUNCA MAIS" TER DE TROCAR OS STARTERS "QUEIMADOS", PERMITE CONSIDERÁVEL AUMENTO NA PRÓPRIA VIDA ÚTIL DAS LÂMPADAS! UM ITEM DE REAL MODERNIZAÇÃO, PARA USO DOMÉSTICO OU PROFISSIONAL, FÁCIL DE MONTAR E DE INSTALAR!

As instalações domésticas, comerciais ou industriais, de iluminação com lâmpadas fluorescentes, devido às especiais características desses geradores de luz, embora apresentem um rendimento luminoso bastante elevado, sob certos aspectos até mais econômico (em termos de watts/horas/luz obtidos...) do que os sistemas com lâmpadas incandescentes, apresentam um já "tradicional" ponto fraco: os **starters**! Muitos dos Leitores/Hobbystas já devem ter notado a desconfortável (e anti-econômica...) frequência com que tais **starters** devem ser substituídos, já que no "trio" básico que forma uma instalação desse tipo (lâmpada - reator - **starter**) "quem queima" mesmo, a toda hora, é o pequeno dispositivo de "partida" (aquele cilindro metálico, contendo uma lâmpadinha especial de Neon, mais um par de contatos automáticos bimetálicos).

A função básica do **starter** é, no momento inicial de energização do sistema, fechar um contato interno, que permite à corrente atravessar simultaneamente os dois filamentos (existentes nas extremidades do tubo/lâmpada). Com o aquecimento desses filamentos (que funcionam igualzinho a um filamento de lâmpada incandescente comum) fica facilitada a emissão de elétrons livres ao longo do tubo que contém Argônio e Mércurio (paredes internas revestidas de material fluorescente). O automático (na maioria das vezes não muito "automático", como verificamos no dia-a-dia...) desligamento dos contatos internos do **starter**, após uns breves segundos de energização dos filamentos, faz com que o reator/série emita um forte pulso de tensão capaz de disparar o "gatilho" de ionização da lâmpada, que então se ilumina (geralmente após "flicar" algumas vezes...), momento em que o tal **starter** deixa de operar, com seu contato interno "abrindo" e desenergizando os filamentos. Em teoria, tudo bem... Só que, na prática, os naturais faiscamentos que ocorrem no interior do **starter** costumam "torrá-lo" com relativamente pouco tempo de uso (salvo raras exceções...). Na verdade, a única vantagem real que um sistema convencional de **starter** pode apresentar é o seu reduzido tamanho e peso, porém em eficiência e durabilidade, hum... hum...

O módulo cujo projeto agora mostramos aos Leitores/Hobbystas, substitui eletronicamente os **starters** de até 2 lâmpadas, exercendo seu importante trabalho com muito mais precisão e eficiência, graças a um temporizador circuitado em torno de um 555, o qual comanda um mini-relê, cujos contatos perfazem a função de energizar os filamentos da lâmpada fluorescente e, ao final do tempo (inclusive ajustável...) necessário, abrem-se nitidamente, sem "fibrilações", de modo a promover um firme pulso de alta tensão emitido pelo reator, para um acendimento seguro e rápido das lâmpadas!

Inevitavelmente, nosso **STARTER** ELETRÔNICO P/ LÂMPADAS FLUORESCENTES (SELF) é maior, mais pesado e mais caro do que um **starter** convencional... Considerando porém as inúmeras vantagens inerentes ao seu uso, esses três pontos mostram-se largamente compensados! Senão, vejamos:

- Praticamente "nunca mais" ocorrerão as "chatas" e dispendiosas trocas de **starters**.
- As lâmpadas controladas não mais "flicam" (oscilam sua luminosidade) no momento da ligação! Mesmo que isso ocorra, o fenômeno será nitidamente reduzido ou atenuado, com o SELF!
- Graças aos contatos duplos do mini-relê utilizado, o SELF pode comandar, indiferentemente, duas lâmpadas entre 20 e 80 watts cada (**starters** convencionais têm que

ser dimensionados especificamente para as potências das lâmpadas controladas...).

- A efetividade do acionamento (sem "flicagens" e até com tempo de "ignição" ajustável...) beneficia nitidamente a vida útil das lâmpadas (calculamos que esta pode atingir até **o dobro** da expectativa com **starters** convencionais!).

Enfim: as **vantagens** suplantam, sem dúvida o que eventualmente possa ser considerado como "desvantagem" (tamanho, peso e custo inicial...).

Alie-se a isso o fato do SELF ter um circuito simples, fácil de montar e de instalar, ao alcance mesmo dos principiantes, bastando ao instalador ter alguns conhecimentos básicos (e - obviamente - seguir cuidadosamente as Instruções aqui dadas...).

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Sistema eletrônico para "partida" de lâmpadas fluorescentes, para substituição de **starters** convencionais.
- Capacidade: duas lâmpadas, com potências de 20 a 80W cada.
- Tempo de "ignição": ajustável, por **trim-pot**, aproximadamente entre 0,2s e 3s (período em que os filamentos da lâmpada fluorescente permanecem automaticamente energizados, no momento da ligação inicial do interruptor geral).
- Tensão da rede: 110 ou 220 VCA (basta alterar uma única e simples ligação interna do circuito).
- Alimentação/Instalação: o SELF necessita de alimentação pela rede CA, porém seu consumo médio, é baixíssimo (fração de watt). Na instalação final, a alimentação do SELF é "puxada" **após** o interruptor normal da lâmpada, permanecendo, portanto, também desligado, quando a lâmpada estiver apagada. O reator original acoplado à lâmpada permanece em uso, na sua função e "posição" elétrica convencionais.

●●●●●

O CIRCUITO

Dentro do **box** envolvido por uma linha tracejada, na fig. 1, temos o esquema do circuito do SELF. Juntamente com o diagrama, vemos a circuitagem normal de interligação rede/reator/lâmpada, cuja "partida" será comandada pelo SELF...

A "coisa" toda é extremamente simples e direta: o circuito está centralizado em torno de um Integrado 555 (esse "está em todas", né...?) trabalhando como simples temporizador de precisão (função específica para a qual foi "inventado"...), cujos limites estão parametrados pelo capacitor eletrolítico de 47u e mais o resistor de 4K7 em série com o **trim-pot** de 47K (através do qual podemos ajustar o período de temporização, aproximadamente entre 02s e 3s...). Quem já conhece as aplicações normais do 555 poderá achar a configuração pouco ortodoxa, porém (notem que o pino 7 não é usado, e que o pino 2, de "disparo", está diretamente incorporado à rede RC de temporização...) com esse arranjo, obtemos a "partida automática", no exato instante em que o circuito é alimentado, facilitando as coisas e eliminando um controle extra, que seria necessário no arranjo "tradicional" de temporização com o 555. O diodo 1N4148 em "anti-paralelo" com os resistores da rede temporizadora, está lá para efetuar a rápida descarga do capacitor, sempre que o circuito é desligado, permitindo assim excelente precisão mesmo que o SELF seja des-

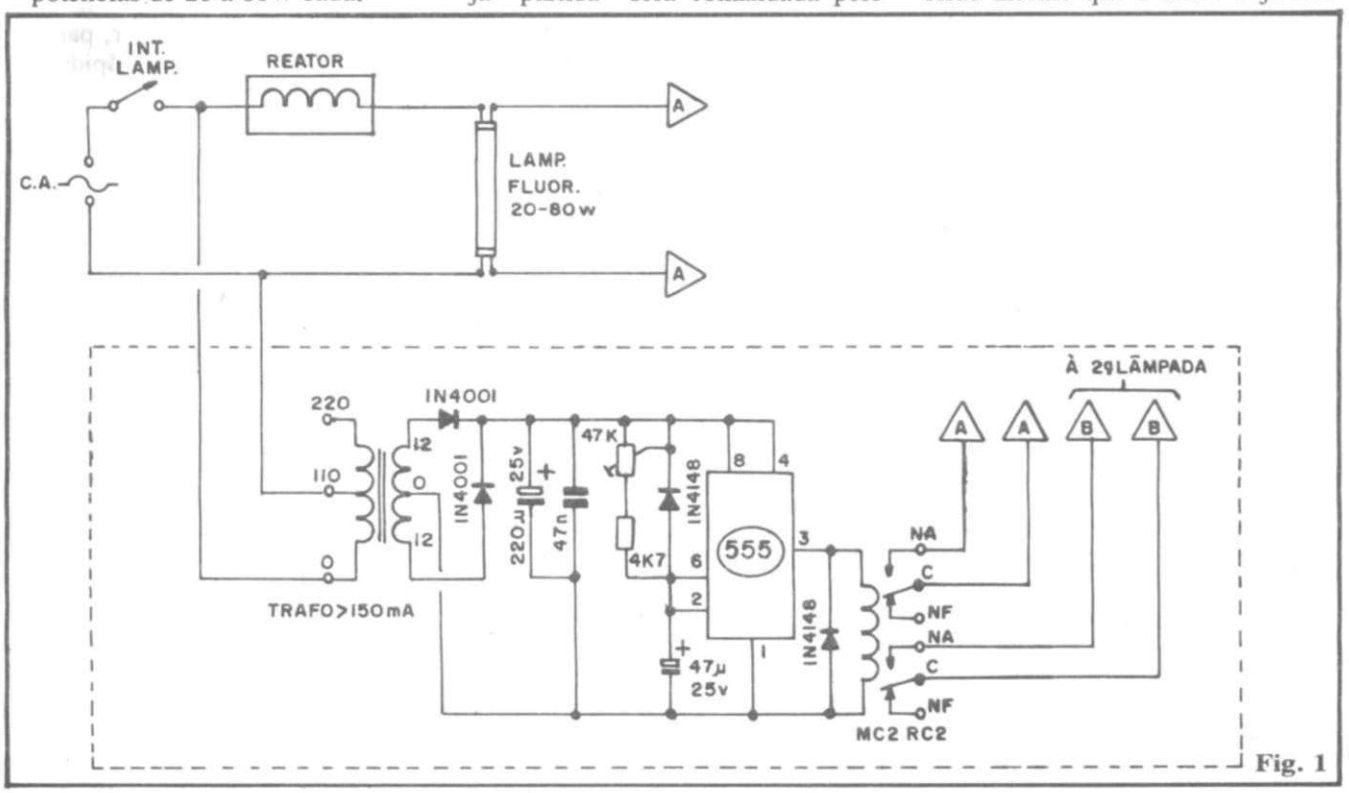


Fig. 1

ligado e novamente ligado logo em seguida (coisa improvável, mas que **pode** acontecer, na mão de loucos e brincalhões...).

A saída do 555 (pino 3) aciona diretamente um mini-relê (MC2RC2) dotado de um par de contatos reversíveis, o que nos permite comandar simultaneamente **duas** lâmpadas (uma através das saídas "A-A" e outra através de "B-B"...). O costumeiro diodo (1N4148) em "anti-paralelo" com a bobina do relê, protege o Integrado contra surtos de tensão que normalmente ocorrem na desenergização da dita bobina.

A alimentação do conjunto é convencional e simples: um pequeno transformador com secundário para 12-0-12V x 150mA (na verdade, a corrente "pedida" pelo circuito é até **menor** que tal parâmetro, mas não é fácil encontrar-se transformadores de força para correntes muito baixas, portanto...) apresenta sua C.A. "rebaixada" para retificação pelos dois diodos 1N4001, após o que o capacitor eletrolítico (220u) filtra e armazena a corrente necessária ao circuito. Embora bastante imune a transientes (pela sua própria organização e condição de "disparo na energização"...) o circuito conta ainda, na sua linha de alimentação, com um desacoplamento proporcionado pelo capacitor de 47n, para máxima segurança...

O **primário** do pequeno transformador de força é alimentado diretamente pela rede C.A., em conjunto com o próprio sistema lâmpada/reator (ao qual o SELF é acoplado...), de modo que o interruptor normal da lâmpada **também** é o interruptor do SELF.

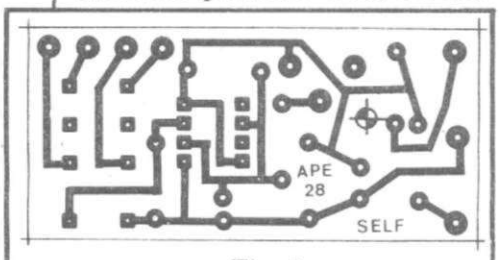


Fig. 2

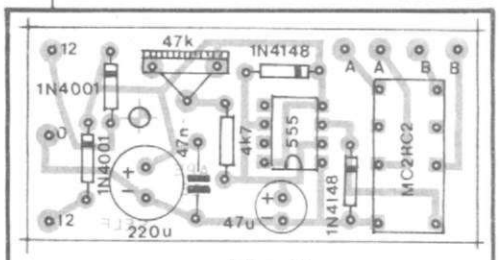


Fig. 3

●●●●●

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 555
- 2 - Diodos 1N4001 ou equivalentes
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Mini-relê MC2RC2 ("Metaltex") com bobina para 12 VCC e dois contatos reversíveis para 2A cada.
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) de 47K
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 25V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 25V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (5,9 x 2,8 cm.)
- 1 - Transformador de força, com primário para 0-110-220V (3 fios) e **secundário** para 12-0-12V x 150mA (para boa compactação da montagem, quanto **menor** o trafo, **melhor**...)
- 2 - Pedaços de barra de conetores parafusáveis ("Sindal"), sendo um com 2 segmentos e um com 4.
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Quem quiser acomodar o SELF com um aspecto bem profissional, poderá embutir o circuito/trafo numa pequena caixa plástica, cujas dimensões dependerão, basicamente, do próprio volume apresentado pelo transformador utilizado.
- - Adesivo de **epoxy** (ou cianoacrilato) para eventual fixação da placa do circuito ao próprio corpo do transformador (também no sentido de compactar o conjunto, conforme veremos mais adiante, na sugestão da fig. 5).

●●●●●

OS COMPONENTES

"Sem galhos"... Todas as peças são comuns, nacionais, e de fácil aquisição. O Integrado (555) é fornecido por uma "pá" de fabricantes (podem surgir "letras" ou "números" antes ou depois do código básico - 555 - mas isso não terá importância...), os diodos admitem equivalências e até o próprio relê, embora específico em sua condição de mini - contatos duplos e pinagem DIL, também pode ser obtido em mais de uma origem nacional.

Quanto ao transformador, sugerimos que o Leitor/Hobbysta procure obter aquele que apresentar o **menor** tamanho, desde que dentro das especificações elétricas relacionadas na LISTA DE PEÇAS... Se, inclusive, for encontrado um com secundário para 100mA, **pode**, tranquilamente, ser usado (embora o parâmetro mínimo **standartizado** pelos fabricantes situe-se entre 150 e 200mA...).

Quem não tiver muita prática, deverá (antes da montagem...) consultar o TABELÃO, para a devida identificação dos terminais dos componentes polarizados (Integrado, diodos, eletrolíticos...).

●●●●●

A MONTAGEM

Começando pela confecção da placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out** encontra-se na fig. **2** (em tamanho natural, para facilitar a cópia direta...), o Leitor/Hobbysta deverá guiar-se pelas normas tradicionais, sempre lembradas nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (junto ao TABELÃO, no começo de toda APE...) de modo a garantir êxito na construção do SELF...

Embora tanto peças e componentes, quanto a própria placa, sejam todas fáceis de obter ou fazer, aqueles que residirem nas localidades muito pequenas e muito afastadas das Capitais, podem sempre recorrer ao sistema de KITs vendidos pelo Correio, cujo Cupom de Solicitação (e Instruções...) encontra-se em outro local da presente Edição de APE...

Obtida (feita em casa, ou adquirida com o KIT...) a plaquinha, podemos passar à parte que o Hobbysta mais gosta: colocar e soldar os componentes. Para tanto, a figura 3 mostra com todos os detalhes, o "chapeado" da montagem, a placa agora vista pelo lado não cobreado, todas as peças devidamente posicionadas, identificadas, codificadas e com terminais e polaridades claramente simbolizados. ATENÇÃO à posição do Integrado e diodos, polaridades dos eletrolíticos, etc. Quanto ao relê, notar que sua especial configuração de pinos simplesmente **não permite** sua inserção na placa em posição errada!

Tudo soldadinho (esse "soldadinho" aí não tem nada a ver com "recruta"...), o próximo passo é conferir "com lente" todas as peças, posições, valores, condições dos pontos de solda, etc. Só então devem ser "capados" os excessos de terminais e "pernas", pelo lado cobreado da placa (com alicate de corte). Existe uma razão lógica para essa "ordem das coisas": se for constatado um erro ou inversão, enquanto os componentes tiverem suas "pernas" inteiras, poderão ser facilmente removidos (um sugador de solda é ferramenta utilíssima nessa operação...) e re-inseridos e ligados na posição correta... Já com as "pernas amputadas", ficará muito mais difícil o eventual reaproveitamento de uma peça cuja posição se constatou errônea...

Satisfeitas as condições anteriores, podem ser feitas as (poucas) conexões externas à placa, mostradas na fig. 4, onde o Circuito Impresso ainda é visto pelo seu lado **não cobreado** (por uma simples questão de "visualização", os componentes sobre a dita placa não são mais mostrados, mas considerem que "eles estão lá"...). Muita atenção às ligações do transformador: em (A) temos a conexão para utilização em rede de 110 VCA, e em (B) para rede de 220 VCA. Para a identificação do **primário** (P) e **secundário** (S), lembrar que o primeiro costuma apresentar três fios em cores diferentes, enquanto que no segundo, os fios **extremos** apresentam cores idênticas, diferindo apenas a cor do fio central.

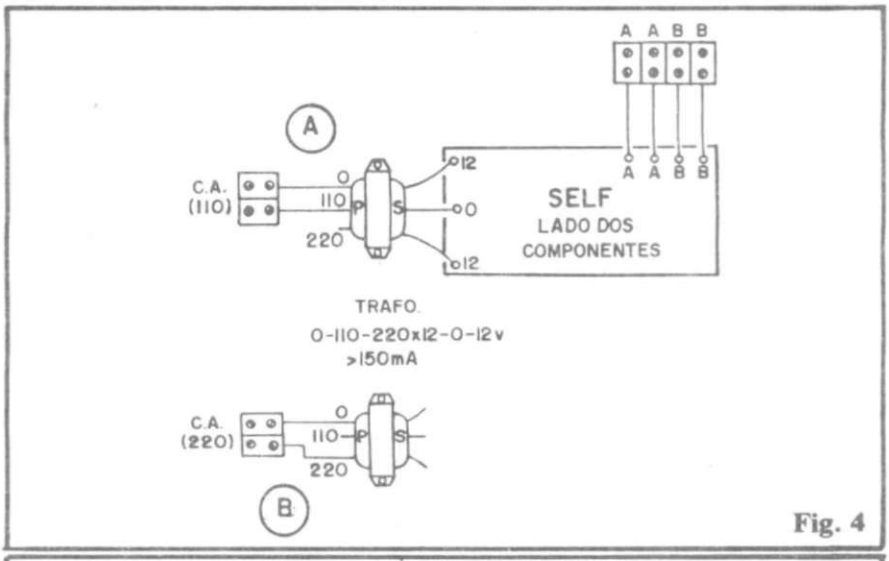


Fig. 4

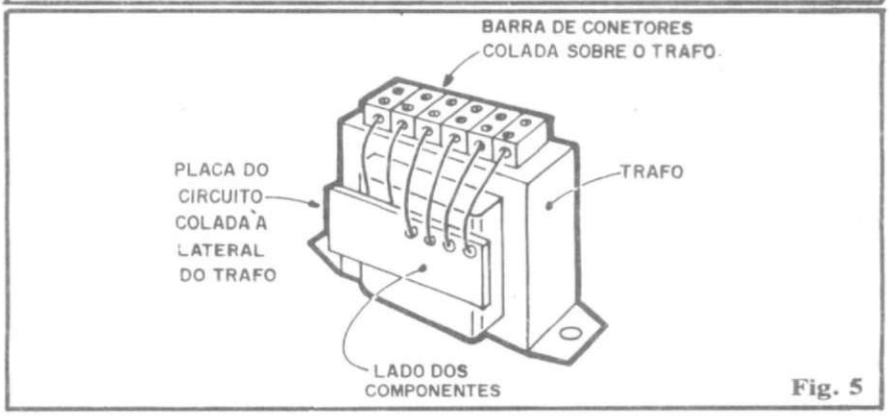


Fig. 5

Identificar corretamente a barra de Saída, com os contatos "A-A" e "B-B". Notar ainda que todas as ligações externas mostradas na fig. 4 devem ser curtas, de modo que o conjunto não se apresente como uma "coisa" cheia de "penduricalhos", deselegante e sujeita a problemas de identificação de fios e ligações...

Para que tudo possa ficar bem reduzido, em termos de tamanho final do conjunto, sugerimos o arranjo físico exemplificado na fig. 5, com a plaquinha simplesmente **colada** (usar adesivo forte de **epoxy**...) à lateral do próprio transformador (CUIDADO para que nenhuma parte metálica da estrutura do transformador toque as pistas e ilhas cobreadas do Circuito Impresso - se isso acontecer, "vai sair fumaça"...). Na sugestão, o bloco de conetores para instalação poderá também ser colado no topo do transformador, transformado o conjunto num só bloco físico, bastante prático e fácil de instalar (a fixação geral passa a ser feita, no lugar definitivo de instalação, via parafusos através dos próprios furos existentes nas "orelhas" do transformador...

●●●●●

INSTALAÇÃO E AJUSTE

O próprio esquema (fig. 1) já dá uma idéia concreta de **como** o SELF interage com a lâmpada/reator, porém naquela ilustração, para efeito de simplificação, apenas **uma** lâmpada era mostrada... Na verdade (conforme se vê na fig. 6) o SELF foi especificamente desenhado para o comando de **duas** lâmpadas, cada um dos contatos operacionais do relê da Saída perfazendo a função de um dos **starters** originalmente necessários.

O diagrama (fig. 6) é bastante claro e eventuais situações especiais (um reator para cada lâmpada, por exemplo...) poderão ser facilmente resolvidas observando-se com atenção aos esqueminhas de interligação que costumam vir impressos sobre os próprios reatores

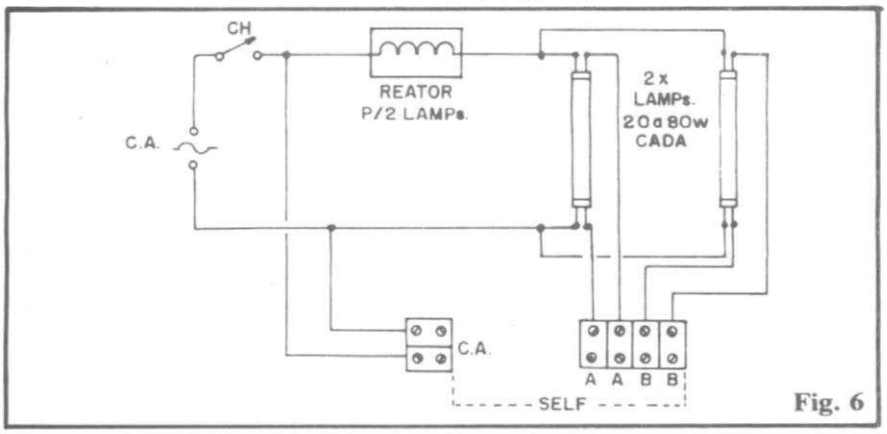


Fig. 6

(pelo menos nos de boa qualidade e origem...). Em qualquer caso, basta raciocinar que: CADA PAR DE CONTATOS DO **SELF** ("A-A" e "B-B") TRABALHARÁ, ELETRICAMENTE, **EM SUBSTITUIÇÃO** A UM **STARTER** CONVENCIONAL! Além disso, não esquecer das LIGAÇÕES DE ALIMENTAÇÃO DO PRÓPRIO **SELF**, que, para completa praticidade, devem ser tomadas "após" o interruptor geral ("CH") que controla a entrada de C.A. para todo o sistema!

Na primeira vez que é ligado, o SELF deve ter seu **trim-pot** de ajuste posicionado a "meio curso" (temporização de "partida" em aproximadamente 1,5 segundo...). Se a lâmpada controlada "der uma piscada", mas **não acender**, aumenta-se (através do **trim-pot**) um pouco o tempo de "ignição", para corrigir o problema... Por outro lado, se a lâmpada acender corretamente, porém nôtar-se um excessivo brilho alaranjado nas extremidades do tubo (onde justamente estão os filamentos de "ignição"), convém **diminuir** um pouco o tempo de energização dos filamentos, girando o **trim-pot** para o "outro" lado. Normalmente, contudo, um ajuste "central" no **trim-pot** dará resultados perfeitos, à primeira tentativa (Obtidos os resultados esperados, o **trim-pot** não precisará mais ser "mexido"...).

A validade básica do **trim-pot** (além desse ajuste de otimização, inicial...) é mostrada no seguinte aspecto: com a "idade", as lâmpadas vão, lentamente, ficando menos eficientes, em termos de ionização, requerendo frequentemente um período **maior** de aquecimento do filamento, para um seguro disparo (acendimento ao fim da temporização de "partida"...). Com **starters** convencionais, teríamos aquele desagradável "pisca-pisca" que, se não solucionado pela simples troca do dito **starter**, só poderia ser corrigido pela substituição da própria lâmpada... Com o SELF, muito provavelmente essa situação normal de "envelhecimento" poderá ser resolvida por um aumento na temporização (via novo ajuste no **trim-pot...**), com o que se ganha ainda um "rabo" de vida útil na lâmpada!

Para finalizar: os **starters** convencionais, quando de qualidade duvidosa, costumam "travar", o que mantém os filamentos da lâmpada ligados por longos períodos (eles não foram feitos para tal comportamento...), levando-os à inevitável "queima"... Isso simplesmente NÃO OCORRE com o SELF já que sua precisa e ajustável temporização, inexoravelmente **termina** no período previsto, além de proporcionar um "golpe seco" de desenergização ao reator, com o que o dito cujo apresenta um pulso de alta tensão bem mais consistente à lâmpada, de modo a dar o "pontapé inicial" ao fluxo de elétrons necessário ao firme acendimento!

Montado corretamente, instalado de acordo, e desde que não ocorram brutais transientes na rede (fato que - de qualquer maneira - também inutilizaria "na hora" um sistema convencional...) o SELF apresentará durabilidade **enorme**, provavelmente **centenas** de vezes superior à de um **starter** "arqueológico"...

●●●●●

Curso
ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA:

• RÁDIO • TV PRETO E BRANCO • TV A CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em **30** anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, e não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de Você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP01029 - S.Paulo-SP, solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

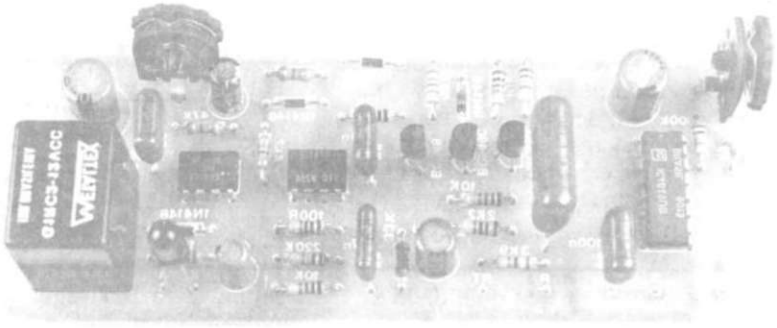
☐ Rádio
☐ TV a cores
☐ Eletrônica Industrial
☐ TV preto e branco
☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos

APE-28

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP .....
Estado .....

MONTAGEM 156

EMARK EXCLUSIVO



Detetor Ultra-Sônico de Movimento e Presença

COM A MOMENTÂNEA DISPONIBILIDADE DOS IMPORTANTES E MINIATURIZADOS TRANSDUTORES ULTRA-SÔNICOS ESPECÍFICOS, FINALMENTE TRAZEMOS O PROJETO TÃO ESPERADO POR TODOS OS HOBBYSTAS: UM VERDADEIRO "RADAR" DE SEGURANÇA, COM EXCELENTE SENSIBILIDADE "VOLUMÉTRICA" E ALCANCE, FUNCIONAMENTO SILENCIOSO E "INVISÍVEL", DETETANDO PRONTAMENTE QUALQUER INTRUSÃO NA ÁREA CONTROLADA E DENUNCIANDO-A ATRAVÉS DO DISPARO (TEMPORIZADO E AJUSTÁVEL, ENTRE 0,5 E 20 SEGUNDOS) DE UM RELÊ DE POTÊNCIA, CAPAZ DE COMANDAR CARGAS DE ATÉ 10A (EM C.C.) OU ATÉ 1.200W (EM C.A.)! GRAÇAS AO SISTEMA DE "RADAR DOPPLER", TODO O SISTEMA CONCENTRA-SE EM UM SÓ MÓDULO, COMPACTANDO O PROJETO, E REDUZINDO SEU CUSTO E COMPLEXIDADE AO MÍNIMO POSSÍVEL!

Todo "apeante" contumaz **sabe** que uma das mais importantes normas internas de APE é "**não redundar, não repetir projetos**", já que consideramos - no mínimo - uma "traição" ao cliente/Leitor, que **paga** por uma Revista inédita e acaba (como ocorre em muitas publicações do gênero, por aí...) recebendo um exemplar no qual os projetos mostrados não são mais do que nítidas repetições ou puras cópias de montagens anteriormente mostradas no **mesmo** veículo! Já que estamos no assunto, segundo constatação do Leitor/Hobbysta Alex R. Moreti, de São Paulo - SP (seu nome está sendo citado porque ele nos autorizou, formalmente...), numa só publicação de divulgação de Eletrônica, ao longo dos últimos anos, foi mostrado praticamente **o mesmo projeto** de um pequeno transmissor de FM, **mais de uma dezena de vezes** (na sua carta, o Leitor relaciona "um monte" de outros casos semelhantes, porém o citado é o mais nítido...).

Por tal razão "dogmática", relutamos, muitas vezes, até em revisitar **temas** (nunca **projetos**...). Entretanto, **outra** determinante norma/filosofia de trabalho, aqui, é rigorosamente **respeitar** e atender aos interesses diretos do Universo/Leitor, além de, obviamente, **cumprir** as eventuais promessas feitas na Revista (brasileiro se surpreende, pois não está acostumado com isso...). Quando, em APE nº 11, um ano e meio atrás, trouxemos o projeto do RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO), fomos obrigados, por razões técnicas vigentes na época, a implementar a montagem com transdutores não específicos, improvisados a partir de **tweeters** piezo-elétricos disponíveis no mercado. Embora funcional, o RUSO tinha (por tal improvisação...), algumas inerentes "insuficiências"... Naquela oportunidade, afirmávamos que tão logo fosse possível obter transdutores específicos de ultra-som voltaríamos ao tema...

Graças a um convênio comercial confiável, com o importante Patrocinador de APE (EMARK ELETRÔNICA) temos, **agora**, a esperada oportunidade e - portanto - aqui está a "repetição melhorada" daquela idéia original: o DETETOR ULTRA-SÔNICO DE MOVIMENTO E PRESENÇA (DUMP), "revisitando" o projeto do RUSO, porém com nítidas e evidentes vantagens e aperfeiçoamentos! Aos (acreditamos que poucos...) Leitores/Hobbystas que interpretarem esta inserção como uma "redundância", encarecemos nossas desculpas, porém aqui a **maioria** manda, e a quantidade de cartas solicitando o projeto nos pareceu mais do que significativa...

Sintetizando a atuação do circuito (para aqueles que não viram o projeto original...), o DUMP emite, por um transdutor especial, um feixe largo de energia em ultra-som na direção geral do ambiente ou área a controlar... Um outro transdutor, específico também, constantemente recebe o "retorno" ou reflexos do feixe, devolvidos pelos objetos, móveis, paredes, etc., normalmente presentes no local. Enquanto tudo estiver imóvel, o circuito aceita o fato como "tudo bem"... Assim, porém, que um intruso tentar penetrar ou transitar pela área controla-

da, os reflexos do feixe sofrem uma natural modificação no seu padrão, circunstância esta imediatamente reconhecida e identificada pelo circuito, que então dispara (via potente relê de saída...) um alarma, sirene, lâmpada, aviso remoto, etc. Para melhor aproveitamento (outro aperfeiçoamento em relação ao projeto original, de APE nº 11...), esse próprio disparo é temporizado e AJUSTÁVEL, podendo manter-se entre 0,5 e 20 segundos, com o que se amplia muito a utilização prática do sistema.

Além desse ajuste de temporização, o circuito do DUMP apresenta apenas mais **um** controle, na forma de um simples **trim-pot** de "sintonia", para otimizar o alcance e a sensibilidade do sistema (regulagem muito fácil de ser feita..). No mais (com nítidas vantagens...), o DUMP preserva todas as possibilidades de utilização prática já manifestadas no original RUSO: apresenta desempenho altamente confiável em detetar movimentos de pessoas, animais, veículos, etc., dentro de uma área ou volume físico ideal, podendo também ser adaptado na vigilância de compartimentos residenciais, comerciais ou industriais, em sistemas antiroubo para veículos, no controle de maquinários e operações industriais diversas, etc.

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Sistema eletrônico detetor de "presença" (por movimento...) num espaço físico determinado, baseado no efeito **Doppler**, utilizando como "veículo" ondas ultra-sônicas.
- Emissão e sensoreamento do feixe ultra-sônico por transdutores específicos, sintonizados e miniaturizados, de alta eficiência.
- Alcance (sensibilidade linear e volumétrica): capaz de controlar um volume ambiental de até cerca de $70m^3$ (mais do que a média de qualquer compartimento doméstico) e numa maior extensão linear de 2 a 7 metros, dependendo das características do local.
- Resolução: capaz de, a cerca de 2 metros de distância, detetar um pequeno e rápido movimento, de um objeto do tamanho de um maço de cigarros!
- Invisível e silencioso (o feixe ultra-sônico não pode ser visto nem ouvido...). Não aceita "interferências" de outras fontes sonoras.
- Saída: por relê, com temporização ajustável (entre 0,5 e 20 segundos), com uma potência de acionamento de até 1.200W (em C.A.) ou até 10A (em C.C.).
- Ajustes: apenas **dois.** Um **trim-pot** para determinar a temporização do disparo de alarme (tempo de energização do relê de saída)e outro para a perfeita sintonia do sistema.
- Alimentação: 12 V.C.C., sob corrente máxima de 500mA (compatível, portanto, com fontes ou bateria de carro).

O CIRCUITO

A fig. 1 traz o diagrama esquemático do circuito do DUMP. Embora fisicamente estruturado como bloco único, eletronicamente o circuito é formado por dois módulos: um de emissão e outro de recepção/processamento do sinal.

O módulo de emissão (gerador do feixe de ultra-sons) é estruturado em torno de um único Integrado da família digital C.MOS (4049), contendo originalmente 6 **gates** simples inversores (esquerda do esquema...). Os inversores delimitados pelos pinos 2-3 e 4-5 formam, com o auxílio do resistor de 100K, capacitor de 560p e **trim-pot** (de sintonia ou ajuste da frequência...) de 33K, um simples ASTÁVEL (oscilador) com frequência nominal em torno de 40 KHz. Os outros quatro **gates** do 4049 (pinos 6-7, 9-10, 11-12 e 14-15...) estão paralelados dois a dois e interligados à saída do oscilador (pino 4) de modo a promover, nos pinos 10 e 15, uma saída de potência em contra-fase, razoavelmente simétrica, do sinal gerado. Através do capacitor de 100n esse sinal (40 KHz) é aplicado ao transdutor MA40A5S, específico, de alto rendimento na frequência de trabalho...

Já o módulo de recepção/processamento é -naturalmente - mais complexo, mas ainda assim baseado em conceitos e arranjos comuns. Inicialmente o transdutor MA40A5R (específico para a recepção de ultra-sons) recebe o sinal

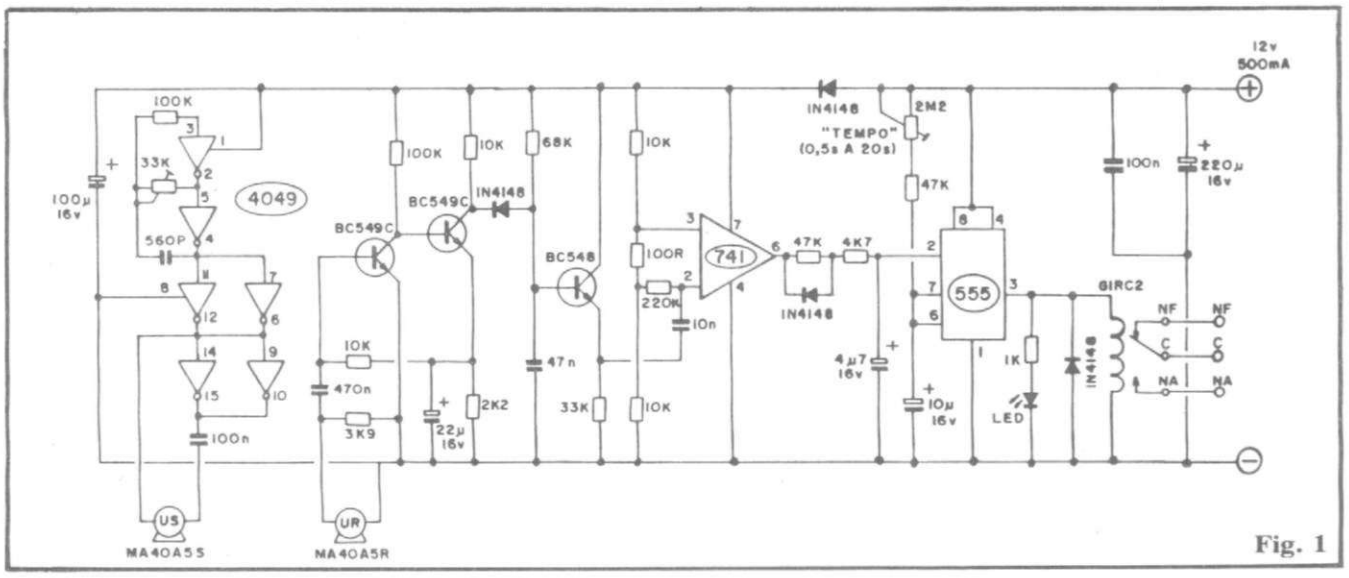


Fig. 1

refletido e, pelos fenômenos piezo-elétricos intrínsecos, os transforma num trem de pulsos elétricos. O resistor de 3K9, em paralelo com o transdutor, determina a impedância de entrada do circuito, recomendada pelo fabricante do M40A5R. Em seguida, através do capacitor/isolador de 470n, o sinal é aplicado a um poderoso amplificador estruturado em torno dos dois transístores BC549C, mais seus componentes de polarização, acoplamento e realimentação (resistores de 100K, dois de 10K, 2K2, e capacitor eletrolítico de 22u) que determinam a faixa ideal de passagem de frequência, proporcionando um ganho substancial apenas em torno da frequência de trabalho.

Na sequência do circuito, temos um diodo 1N4148, na função detetora (demoduladora), com o que qualquer pequena diferença ou variação na frequência fundamental (40 KHz) é imediatamente transformada num sinal de baixa frequência, por sua vez amplificado pelo transístor BC548, cujo terminal de **base** está desacoplado pelo capacitor de 47n, tendo seu **emissor** "carregado" pelo resistor de valor relativamente elevado (33K).

Explicando, agora, esse "negócio" da "diferença ou variação" da frequência: a fundamental de 40 KHz está sempre "lá", e é normalmente ignorada pelo circuito de recepção. Acontece que, pelo chamado efeito **Doppler**, sempre que uma fonte (original ou "refletida"...) de sinal ondulatório se aproxima ou se afasta de um ponto de observação, um detetor situado **nesse** ponto, sente uma redução ou um aumento na frequência originalmente emitida pela tal fonte (ainda que esta, em seu ponto de origem, não tenha se modificado!). Esse fenômeno apenas se manifesta **durante o movimento** relativo da tal fonte, já que, se esta permanecer estática, a qualquer distância do ponto detetor, este não "sentirá" qualquer variação na fundamental...

No DUMP, o módulo de recepção está constantemente "percebendo" a frequência fundamental de 40 KHz originalmente emitida pelo módulo oscilador, e refletida de forma estática pelos objetos (paredes, móveis, etc.) existentes no local de instalação. Como paredes não se mexem (salvo em São Francisco, uma ou duas vêzes a cada século...), o circuito não processa e não reage... Quando, porém, alguma coisa (ou "alguém"...) movimentar-se pela área de atuação do feixe ultra-sônico, a porção refletida por esse corpo em movimento "mostrará", ao transdutor de recepção, a tal pequena variação de frequência (efeito **Doppler**). O diodo 1N4148 à base do terceiro transístor demodula, ou efetua o "batimento" da frequência fundamental com essa outra, alterada, apresentando ao BC548 a "diferença", heterodinada, das frequências.

O sinal/diferença, recolhido no emissor do transístor pelo capacitor de 10n, é então aplicado à entrada inversora (pino 2) de um Amp.Op. 741, estruturado em amplificador/comparador de elevado ganho (pela polarização oferecida às suas entradas pelos resistores de 10K, 100R, 220K e 10K...). Na presença do sinal/diferença, a saída (pino 6) do 741 "baixa" repentinamente, descarregando (via resistor de 4K7 e diodo 1N4148) o capacitor eletrolítico de 4u7 (quando tal situação cessa, o eletrolítico é novamente recarregado - agora mais lentamente, pelo estado "alto" na saída do 741, via resistores de 47K e 4K7, em série...).

Observando que o tal capacitor de 4u7 está diretamente acoplado ao pino de disparo (2) de um Integrado 555 estruturado em MONOESTÁVEL (temporizador simples), cada vez que a carga no dito capacitor baixa a menos de 1/3 da tensão geral de alimentação, o temporizador é "gatilhado", com o que se apresentará, na saída do 555 (pino 3) um estado "alto" cujo período é diretamente proporcional aos valores dos componentes da rede RC de temporização, formada pelo eletrolítico de 10u, mais o resistor fixo de 47K e o **trim-pot** de 2M2 (através do qual podemos dimensionar o período do MONOESTÁVEL desde cerca de 0,5 segundo, até aproximadamente 20 segundos).

A saída do 555 apresenta suficiente potência para acionar, nessa condição, um LED monitor (via resistor/limitador de 1K) e um relê (com o diodo 1N4148 em anti-paralelo na bobina, prevenindo surtos de tensão danosos ao Integrado, que ocorrem no desligamento do dito relê...). A partir daí, os contatos de utilização do relê, totalmente independentes do resto do circuito, podem chavear carga "pesadas", em parâmetros de potência e corrente apenas limitados pelas capacidades de tais contatos!

A alimentação geral é de 12 volts C.C., desacoplados inicialmente pelo eletrolítico de 220u e poliéster de 100n. Para que tal setor de chaveamento e potência do circuito não possa, nos instantes de transição, interferir com as áreas mais delicadas do arranjo (módulos de emissão, recepção e deteção...), um segundo desacoplamento é proporcionado por diodo 1N4148, na linha do **positivo** da alimentação, e pelo capacitor eletrônico de 100u (visto, no esquema, junto ao bloco de emissão...).

Como os dois transdutores ultra-sônicos apresentam um diagrama espectral de sensiblidades muito agudo, centrado em torno dos 40 KHz, através do ajuste do **trim-pot** de 33K podemos tornar sua sensibilidade geral também bastante "aguda", otimizando o alcance geral do DUMP...

Embora dimensionada (na verdade **hiper-dimensionada**...) a corrente geral da alimentação em torno de 500mA, o circuito "puxa" menos de 100mA (e isso apenas com o relê acionado, LED monitor iluminado...). A "sobra" de corrente é recomendada por razões de segurança. Assim, desde pequenas fontes ou conversores, até uma bateria de carro ou moto, podem ser aplicados como fontes de energia para o sistema, sem problemas.

●●●●●

OS COMPONENTES

Tirando-se os transdutores ultra-sônicos específicos (sobre os quais falaremos adiante...) todas as peças necessárias ao circuito são comuns, de facílima aquisição na maioria dos varejistas de componentes. Mesmo quem reside longe dos grandes centros, pode ainda va-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4049
- 1 - Circuito Integrado 741
- 1 - Circuito Integrado 555
- 2 - Transístores BC549C
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - LED, vermelho, redondo, 5 mm
- 4 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Par de transdutores ultra-sônicos específicos, "Murata", com os códigos MA40A5S (emissão) e MA40A5R (recepção) - VER TEXTO.
- 1 - Relê com bobina para 12 V.C.C. e um contato reversível, para 10A ("Metaltex", cód. G1RC2).
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 3K9 x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 4 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W
- 2 - Resistores 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 68K x 1/4W
- 2 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) de 33K
- 1 - **Trim-pot** (vertical) de 2M2
- 1 - Capacitor (disco ou plate) 560p
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 47n
- 2 - Capacitores(poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 4u7 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Pedaço de barra de conetores parafusáveis (tipo "Sindal") c/ 3 segmentos
- 1 - Placa de Circuito Impresso, específica para a montagem (12,5 x 4,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Um **container** bastante apropriado, e que inclusive poderá abrigar também uma mini-fonte ou conversor para a alimentação do DUMP, é o modelo PB207 (14,0 x 13,0 x 4,0 cm.) da "Patola". Outras caixas de dimensões compatíveis, também poderão ser usadas.
- 1 - Ilhós (soquete) para colocação do LED no painel
- 4 - Pés de borracha para a caixa

ler-se da prática possibilidade de fazer a compras de peças pelo Correio (são várias as firmas que promovem esse tipo de **marketing**...), bastando atentar para os anúncios publicados em APE e mesmo em outras revistas do gênero...

Ao Hobbysta iniciante, recomendamos especial cuidado na identificação das peças, polaridades e codificações dos seus terminais, eventualmente valendo-se do precioso auxílio do TABELÃO encartado em toda Revista APE...

Quanto aos transdutores ultra-sônicos (MA40A5S e MA40A5R) são peças fundamentais, sem as quais não é possível realizar a montagem. Como apenas em tempos muito recentes, tais componentes começaram a manifestar sua disponibilidade em alguns fornecedores, o procedimento inteligente exige que o Leitor/Hobbysta tente **primeiro** obter tais transdutores, para só então passar à aquisição (mais fácil...) das demais peças. Isso evitará desapontamentos e frustações. Em pelo menos **um** fornecedor (EMARK ELETRÔNICA), verificamos a garantia informal da disponibilidade, enquanto durarem os estoques, porém **apenas inclufdos nos KITs**, ou seja: o fornecedor apenas comercializa os transdutores como partes integrantes do KIT autorizado do DUMP (ver anúncio em outra parte da presente Revista...). Entretanto, uma "caçada" sistemática em outros fornecedores, poderá resultar positiva, o que desobrigará o Leitor de - forçosamente - realizar a montagem a partir do KIT comercial.

●●●●●

A MONTAGEM

Novamente recomendamos (principalmente para o "recém-apeante"...) um atenta leitura ao TABELÃO e às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, sempre presentes nas nossas Revistas, para benefício dos que ainda são "pagãos". **Depois**, não adianta "espernear"... O fundamental é tomar conhecimento de importantes "dicas", "macetes" e informações práticas, **antes** de começar as soldagens...

O Circuito Impresso específico para a montagem do DUMP tem seu arranjo de ilhas e pistas (**lay out**) na fig. 2, visto em escala 1:1. Na confecção da placa "em casa", o **lay out** deve ser rigorosamente respeitado, caso contrário, sérios problemas surgirão, no decorrer da própria montagem e no futuro funcionamento (ou "não funcionamento"...) do circuito. Lembramos aos iniciantes absolutos, aos muito preguiçosos, aos que não possuem os materiais necessários à confecção da placa, que no caso da aquisição do DUMP em KIT, esta faz parte integrante do conjunto, já pronta, furada, protegida e com o "chapeado" demarcado em **silk-screen** (a montagem vira, então, uma brincadeira de criança...).

Na fig. 3 temos o "chapeado" do DUMP: placa vista pelo lado não cobreado, com as principais peças já colocadas. ATENÇÃO às posições dos Integrados, transístores, diodos e capacitores eletrolíticos. Cuidado também para não "trocar as bolas" quanto às locações de resistores e capacitores (em função dos seus valores...). Depois de tudo soldado deve ser feito uma verificação final, superatenta, para só então cortar-se as sobras de terminais pelo lado cobreado (aproveitar para verificar a boa qualidade e condição de **cada** ponto de solda, pelo lado cobreado, corrigindo eventuais "cagadinhas"...).

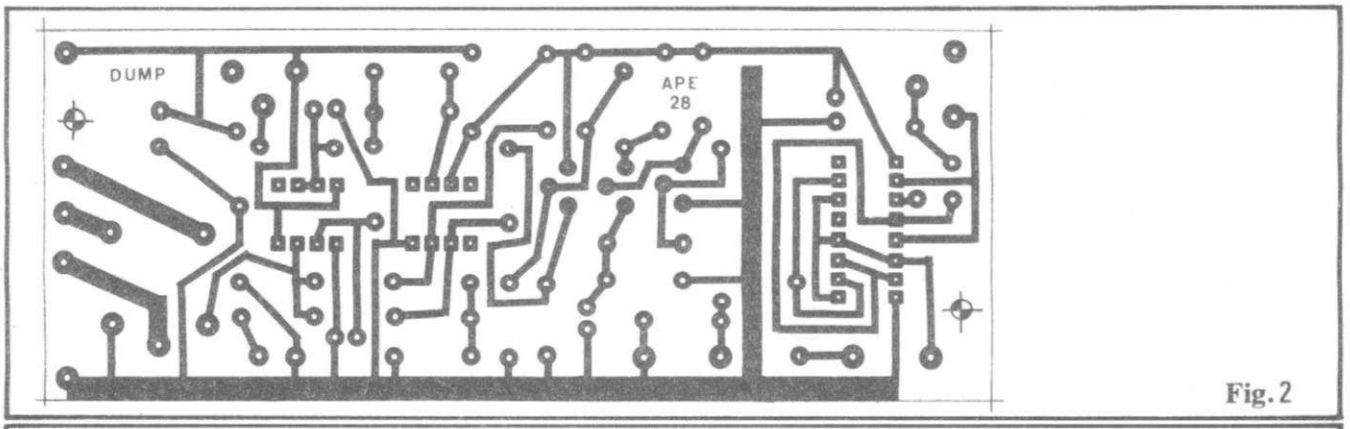


Fig. 2

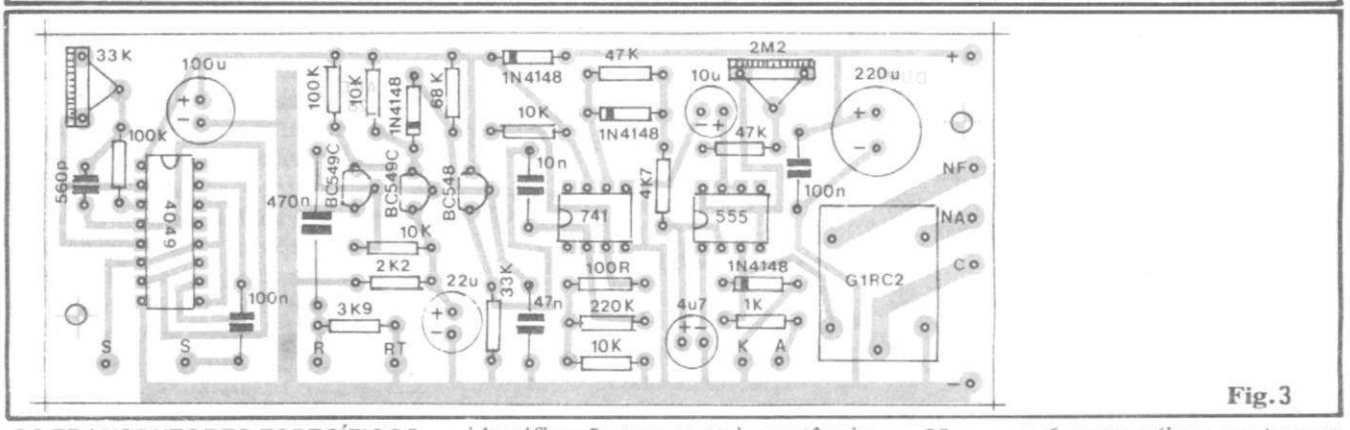


Fig. 3

OS TRANSDUTORES ESPECÍFICOS

A fig. 4 dá uma série de detalhes importantes sobre as cápsulas ultra-sônicas utilizadas no DUMP. Observem bem o símbolo e a aparência dos componentes, bem como a existência de um terminal ligado à carcaça, que podemos chamar de terminal "terra" (dando, ao outro, o nome de terminal "vivo"...). Embora as cápsulas piezo sejam naturalmente **não polarizadas**, para efeito de blindagem (principalmente no transdutor utilizado na recepção do sinal...) essa identificação tem certa importância.

Os dois transdutores parecem idênticos (a única diferença é aquela "letrinha final" nos seus códigos identificatórios...), são pequenos (1,6 cm. de diâmetro e 1,2 cm. de altura, fora os pinos), estão originalmente sintonizados para trabalhar em 40 KHz, apresentam uma sensibilidade média de -67 dB (no transdutor "R") e uma pressão sonora média de 112 dB (a 30 cm. do transdutor "S"). Ambas as cápsulas têm um ângulo de diretividade em torno de 50° e a faixa dimensional de deteção situa-se, em média, de 20 cm a 6 metros (isso em termos puramente lineares, já que a "cubicagem" do ambiente dependerá muito mais da **posição** que o conjunto assume em relação a tal ambiente, e também da própria forma desse ambiente...).

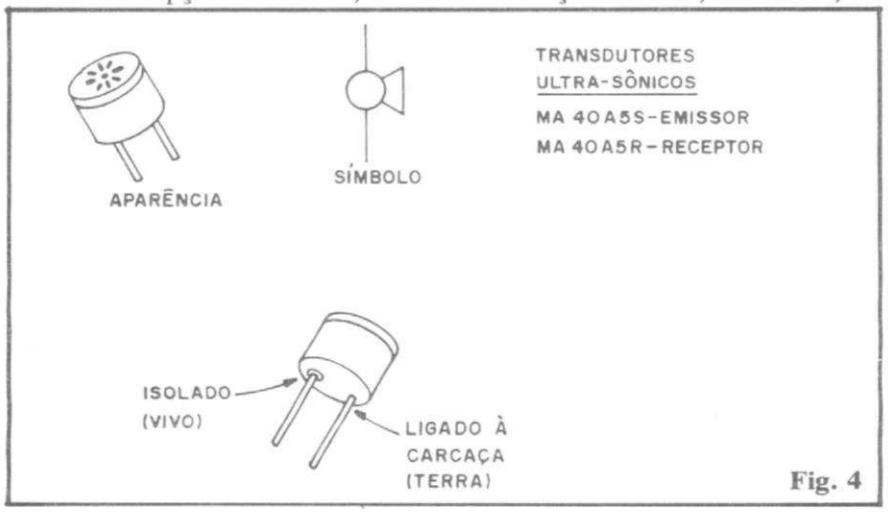


Fig. 4

●●●●●

As conexões (poucas) externas à placa são vistas na fig. 5 que traz o Circuito Impresso ainda pelo lado não cobreado, porém "limpo" dos componentes originalmente vistos na fig. anterior, para efeito de facilitar a visualização. ATENÇÃO à polaridade da alimentação (as **cores** dos fios, como é norma, codificam claramente essa polaridade...), identificação dos terminais de saída para a Aplicação (NF-NA-C), identificação dos terminais do LED e conexões dos dois transdutores ultra-sônicos. Notar, quanto a estes últimos, que apenas o transdutor "R" deve ser ligado levando-se em conta a posição do seu pino de "terra" ("T", ao ponto "RT" da placa...), já que a cápsula "S" pode ser ligada indiferentemente.

Observar que tanto o LED quanto as cápsulas ultra-sônicas,

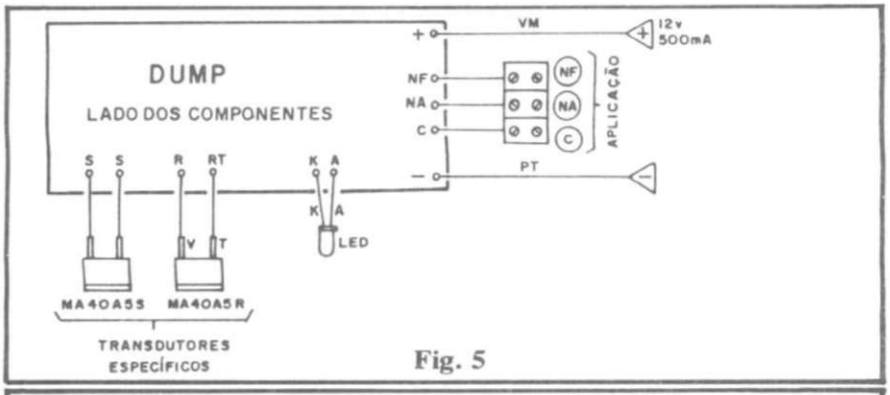


Fig. 5

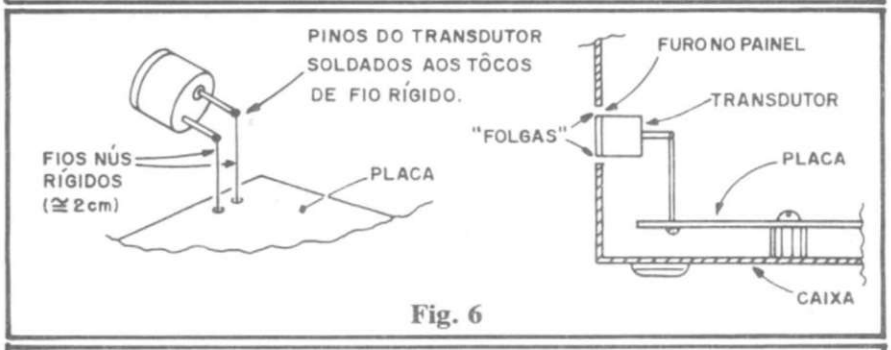


Fig. 6

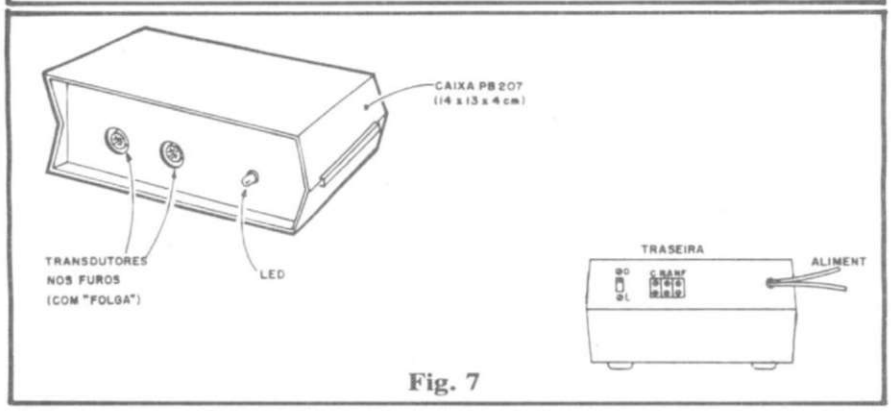


Fig. 7

embora na figura mostrada em conexões diretamente solidárias à placa, **podem**, dependendo do encaixamento e instalação finais pretendidos, também ser ligados a partir de pares de fios finos, com o que tais peças apresentarão a possibilidade de colocação em pontos mais distantes da placa "mãe" (detalhes adiante...).

●●●●●

CAIXA - AJUSTE - INSTALAÇÃO

Um ponto "mecanicamente" importante é especialmente abordado na fig. 6: os pinos dos dois transdutores são curtos, grossos e não devem, **nunca**, ser "entortados", já que o esforço gerado nesse eventual "entortamento" poderá prejudicar a eficiência da relativamente delicada cápsula piezo existente "lá dentro" dos componentes... Assim, para ligação à placa, recomenda-se o método ilustrado, ou seja: soldar, inicialmente, dois pedacinhos de fio nú e rígido, às respectivas ilhas do Circuito Impresso, usando posteriormente tais fios como "postes" de ligação para os terminais dos transdutores, perpendicularmente posicionados, de modo que o corpo das cápsulas assuma um definido paralelismo com relação à superfície da placa.

Outro ponto que merece atenção: para evitar realimentações ou a transmissão de vibrações. **via caixa**, é bom que as carcaças dos transdutores **não encostem** nas paredes do **container**, na sua acomodação final! Assim, os furos ou janelas para as cápsulas piezo devem apresentar um diâmetro **maior** do que os 16 mm originais do componente, proporcionando uma "folga" conveniente, conforme indica a figura...

O "jeitão" final da caixa (se usado o **container** recomendado no item OPCIONAIS/DIVERSOS da LISTA DE PEÇAS...) pode ficar conforme ilustra a fig. 7, com os dois furos (lembrar da "folga" e do "não encosto"...) para os transdutores no painel frontal, juntamente com o LED monitor. Na traseira da caixa pode ficar a barra de conetores para a Aplicação, uma eventual chave "liga-desliga" para a alimentação geral, e mais a furação para passagem dos cabos de alimentação (sejam de um "rabicho" C.A., se o Leitor/Hobbysta preferir "embutir" uma mini-fonte "lá dentro", sejam um par **vermelho/preto** trazendo a alimentação C.C. (12V) "pronta", de fora...).

Um acabamento com pés de borracha na base da caixa, dará um aspecto e uma funcionalidade "profissional" ao conjunto...

Terminado o "encaixamento" do DUMP, o Leitor/Hobbysta pode passar aos ajustes (que são muito simples). Com a alimentação ligada, coloca-se, inicialmente, o **trim-pot** de "sintonia" (33K) em sua posição **central**, e o de "tempo" (2M2) totalmente girado para a **direita** (correspondendo tal ajuste à mínima temporização - cerca de meio segundo...). Se o LED manifestar-se aceso no momento da energização, logo apagará (decorrido o tempo natural do MONOESTÁVEL...).

Estando os dois transdutores apontando para uma mesma direção, como sugerem as figuras 5-6-7, passe a mão, rapidamente, num movimento de pêndulo, cerca de 1 metro à frente dos ditos cujos. O circuito deve "sentir" o movimento, com o relê "clicando" e com o LED monitor acendendo pelo tempo de 0,5s. Se o LED não acender, mova o ajuste do **trim-pot** de 33K "para cá" e "para lá", lentamente, até obter a desejada sensiblidade. Se o LED "travar" aceso, é sinal de que a sensibilidade está excessiva, fato que também poderá ser corrigido por um cuidadoso e lento ajuste no dito **trim-pot**. Em condições finais ótimas, o alcance

será tal que, com uma pessoa caminhando ao longo da frente dos transdutores, mesmo a **vários metros** de distância, o circuito reagirá imediatamente.

Tanto no "encaixamento" quanto na instalação final, convém levar em conta as informações práticas diagramadas na fig. 8... Lembrando que a diretividade angular dos transdutores abrange aproximadamente 50°, **tem importância** a distância natural entre as duas cápsulas! Se estiverem **muito** próximas uma da outra, embora a área de máxima sensibilidade "comece" poucos centímetros à frente do par e seja bastante definida, o setor mais afastado, de menor sensibilidade, será drasticamente reduzido. Por outro lado, com as cápsulas muito afastadas uma da outra, a área geral de sensibilidade média aumenta bastante, porém cria-se uma zona "morta" logo à frente da região **entre** os dois transdutores! Assim, a distância "D" deve ser experimentalmente dimensionada para a melhor cobertura da área e do volume do compartimento ou local a ser monitorado. Na prática, recomendamos que tal afastamento fique entre o naturalmente obtido com a ligação direta dos transdutores à placa (cerca de 3cm. para "D"...) e cerca de 15 cm. (fator que dependerá também das dimensões naturais da caixa utilizada para abrigar o conjunto).

De qualquer modo, é importante - principalmente em ambientes relativamente amplos - que ambos os transdutores permaneçam apontando para a mesma direção. Em condições "super-ideais" - por exemplo num longo corredor, com o conjunto de transdutores longitudinalmente orientados, o alcance pode ultrapassar 7 metros. Já em ambientes mais amplos (inclusive ao ar livre, onde a sensibilidade é naturalmente **menor**...), poderão ser obtidos alcances entre 2 e 6 metros, sem problemas.

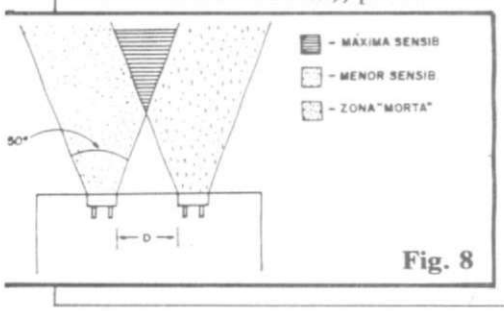


Fig. 8

●●●●●

Beneficiado pela tensão compatível de alimentação, o DUMP pode, com certeza, ser instalado no interior de carros. O habitáculo então, ficará "preenchido" por múltiplas reflexões do feixe ultra-sônico, proporcionando excelente sensibilidade de modo que qualquer "penetração" no veículo será "sentida" pelo sistema, caso em que os convenientes terminais do relê poderão ser usados para disparar a buzina, por exemplo...

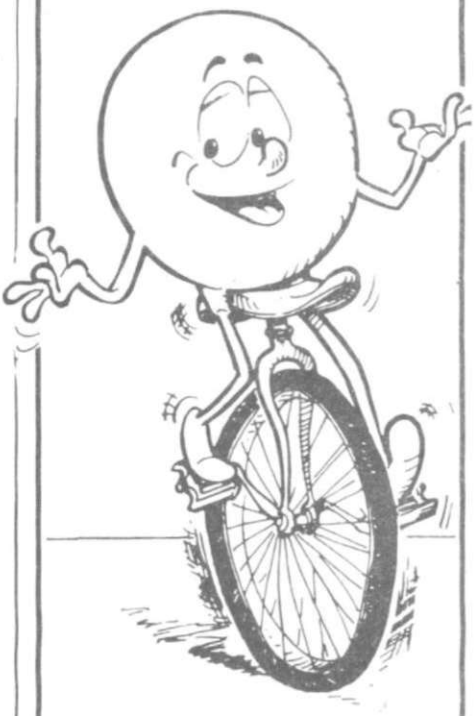
Falando nos terminais do relê, o Leitor/Hobbysta de APE já deve estar mais do que familiarizado com a sua utilização, sempre lembrando que tais contatos são totalmente independentes do restante do circuito, e portanto poderão ser usados "sem medo" para acionar lâmpadas, sirenes, motores ou outras cargas, sejam elas originalmente alimentadas por C.C. (sob corrente de até 10A) ou por C.A. (com potência de até 1.200W).

Nos casos em que a própria carga também requeira alimentação de 12 V.C.C. (muito comum em diversos dispositivos, já que tal valor é mais ou menos "standartizado"...), nada impede que o DUMP e a tal carga compartilhem a alimentação, desde que seja levada em conta a capacidade de fornecimento de corrente de fonte de energia, que deve suprir - no mínimo - o equivalente a 500mA **mais** a "amperagem" requerida pela carga.

●●●●●

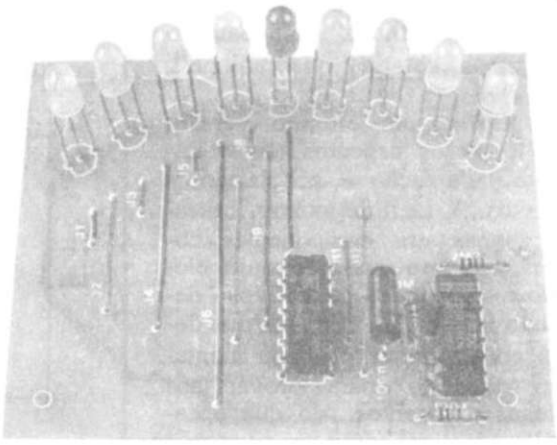
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS

NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS
NAS BANCAS



REVISTA ABC
DA ELETRÔNICA

MONTAGEM 157



Efeito Arco-Íris

NOVO E FANTÁSTICO EFEITO LUMINOSO MULTICOR A LEDs, "NA MEDIDA" PARA O HOBBYSTA QUE APRECIA MONTAGENS DO GÊNERO PURAMENTE "VISUAL"! UM ARCO FORMADO POR 9 LEDs ILUMINA-SE SEQUENCIALMENTE, EM CORES DIFERENTES (VERMELHO-VERDE), COM PONTOS LUMINOSOS PARTINDO SIMULTANEAMENTE DE EXTREMIDADES OPOSTAS DO DISPLAY! AO OCORRER O "CRUZAMENTO" DO PONTO LUMINOSO, NO CENTRO DO ARCO, A COR MOMENTANEAMENTE EXPLODE EM AMARELO E SE INVERTE (VERMELHO TORNA-SE VERDE E VICE-VERSA...) PARA TERMINAR O PERCURSO, QUE AUTOMATICAMENTE RECOMEÇA! TUDO CONTROLADO PELO SIMPLES TOQUE DE UM DEDO SOBRE CONTATOS SENSÍVEIS (TAMBÉM PODE FUNCIONAR ININTERRUPTAMENTE, "SOZINHO"...).

Circuitos simples, porém capazes de gerar efeitos luminosos super-interessantes e relativamente complexos, são um "must" em toda publicação de Eletrônica dirigida ao Hobbysta... APE, logicamente, não podia fugir de tal norma, e o Leitor que nos acompanha desde a "fundação" da Revista deve lembrar da já extensa lista de projetos no gênero... Só para recordar:

- SIMPLES MULTIPISCA (APE 04)
- SEQUENCIAL 4V (APE 10)
- EFEITO MALUQUETE (APE 12)
- SUPER-PISCA 10 LEDs (APE 14)
- PISCA 2 LEDs (PL-02 oferecido somente em KIT)
- EFEITO SUPER-MÁQUINA (0148-ANT - oferecido somente em KIT)
- LED-EFEITO GALÁXIA (APE 20)
- BARRA PISCA 5 LEDs-12V (EX-MT - oferecido apenas montado)
- SINALIZADOR A LEDs UNIVERSAL - C.A./C.C. (APE 22)

Notem ainda que nessa Lista não estão incluídos os inúmeros "brinquedos e jogos" eletrônicos com projetos já mostrados nas páginas de APE e que frequentemente utilizam, em seus **displays** e manifestações dinâmicas, efeitos visuais com LEDs.

O mais recente representante dessa família de projetos é o bonito EFEITO ARCO-ÍRIS (EFARC, para os íntimos...) que, seguindo a "tradição" mostra, num **display** de LEDs com manifestações multicoloridas, um resultado dinâmico **muito** interessante, aplicável desde a um simples "enfeite tecnológico" para um quarto de jovem ou criança, até a brinquedos sofisticados ou mesmo atividades de modelistas (que - sabemos - usam e abusam dos efeitos luminosos já mostrados em APE, nas suas maquetes e produções criativas, inclusive a nível **profissional**...).

Conforme já explicado sinteticamente no "lid", o EFARC mostra um arco formado por 9 LEDs, sendo **um** central, emissor de luminosidade **amarela**, e **oito** distribuídos ao longo da linha curva, representada por unidades bicolores (capazes de se manifestar em luminosidade **verde** ou **vermelha**, dependendo do controle eletrônico...). Em **stand by** todo o arco de LEDs permanece apagado, "quietinho"... Um par de contatos de toque, entretanto, ao serem "curto-circuitados" pela simples e leve pressão de um dedo do operador, aciona o circuito, que assim se manifesta:

- De cada extremidade do arco, "vem" um ponto luminoso (**verde** de um lado e **vermelho** do outro...), num sequenciamento uniforme, "dirigindo-se" ao centro do dito arco.
- Quando ambos os "pontos luminosos" atingem o centro do arco (simultaneamente, devido à uniformidade do sequenciamento...), este se manifesta em luminosidade **amarela**, por um breve instante.
- Em seguida, o sequenciamento "continua", com cada ponto luminoso "dirigindo-se" para a extremidade do arco oposta ao seu "local de partida"... Porém, "magicamente", as cores das manifestações agora se **invertem** (o ponto que "vinha" **vermelho**, "segue" **verde** e o que "vinha" **verde** "segue" **vermelho**!
- O resultado, levando-se também em conta que a própria velocidade da manifestação foi estudada para causar a melhor das impressões visuais, é simplesmente fascinante, quase "hipnótico"!

A alimentação (baixa corrente) em faixa "flexível" de tensão (9 a 12V) permite, inclusive, a instalação do EFARC em painéis de veículos (sistema elétrico de 12V),

além, obviamente, das possibilidades mais "normais": alimentação por pilhas, bateria "quadradinha", fontes, etc.

Enfim, um circuito versátil sob todos os aspectos (funcionamento, adaptação e acoplamentos diversos...), fácil de montar, baseado apenas em componentes comuns, de custo final não muito elevado e - por todos os motivos - dedicado também ao iniciante que deseja construir sua primeira montagem "de efeito", para "provar" aos colegas e parentes "do que é capaz"...

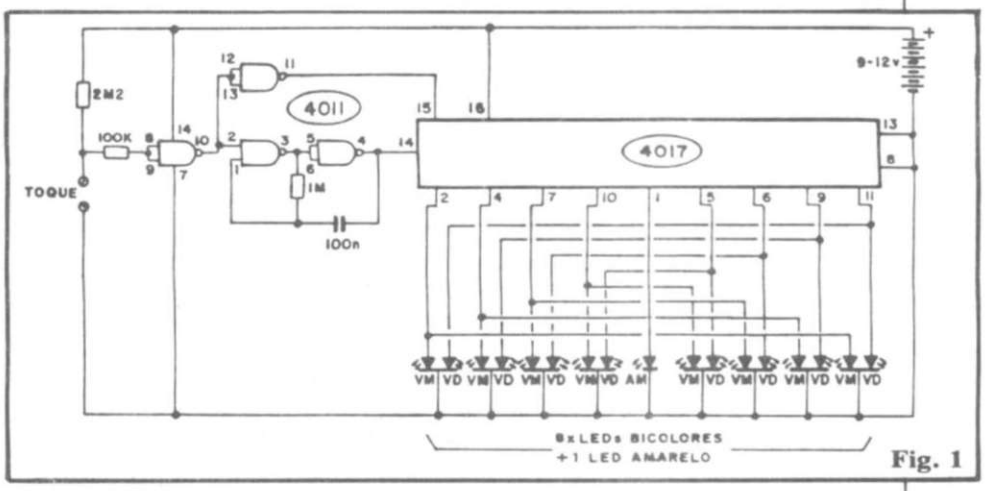


Fig. 1

●●●●●

CARACTERÍSTICAS

- Efeito luminoso sequencial automático a LEDs com 9 fases ativas, em sentidos inversos simultâneos, com reversão de cor.
- Sequenciamento tipo "dois por vez" (salvo ponto luminoso central), ou seja: manifesta-se **sempre** um ponto verde e um vermelho, simultaneamente.
- Velocidade de sequenciamento fixa (porém facilmente modificável - VER TEXTO).
- Utiliza **display** na forma de arco, com LEDs bicolores (e um LED central monocromático, amarelo...).
- Alimentação: 9 a 12 volts C.C. sob corrente máxima de 30mA.
- Montagem compacta (**display** com **lay out** já implementado na própria placa de Circuito Impresso.

●●●●●

O CIRCUITO

Na fig. 1 temos o diagrama esquemático do circuito do EFARC, totalmente estruturado em torno de dois conhecidos Integrados da "família" digital C.MOS (4011 e 4017). O núcleo dinâmico do circuito (determinador da própria velocidade com que o efeito ocorre...) situa-se nos dois **gates** do 4011 delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6, que estão arranjados em ASTÁVEL (oscilador) com frequência basicamente determinada pelos valores do resistor de 1M e capacitor de 100n. Quem quiser "mexer" na velocidade original de sequenciamento, poderá fazê-lo facilmente, lembrando apenas que:

- **Aumentando-se** os valores do resistor de 1M e/ou do capacitor de 100n, a velocidade **diminui.**
- **Diminuindo-se** os valores do resistor e/ou do capacitor, a velocidade do sequenciamento **aumenta.**

Como norma, tais eventuais alterações de valor devem situar-se (quanto ao resistor) na faixa que vai de 470K a 2M2 e (quanto ao capacitor) entre 47n e 220n... Fora de tais limites, o rítmo será tão rápido que o efeito não poderá ser visualmente apreciado, ou tão lento que perderá muito do seu dinamismo natural.

Um outro **gate** do 4011 (pinos 8-9-10) está circuitado em simples inversor, funcionando como "chave" eletrônica: a entrada do inversor está normalmente polarizada "alta" via resistor de proteção de 100K e de "positivação" de 2M2... Com isso a saída do **gate** (pino 10) permanece "baixa". Isso inibe o funcionamento do oscilador já descrito, e também mantem a saída do quarto **gate** (pinos 11-12-13) "alta", com o que o pino de **reset** (15) do 4017 retém o sequenciamento congelado no seu primeiro estágio (pino 3 do 4017, **não utilizado**). Assim, "o oscilador não oscila" e o "sequenciador permanece zerado".

Quando, porém, Você bota o dedo nos contatos de toque, a (relativamente baixa) resistência ôhmica natural da sua pele "aterra" a entrada do **gate** "chave" (pinos 8-9 do 4011), com o que a saída do dito cujo (pino 10) torna-se "alta", ao mesmo tempo então ativando o ASTÁVEL (via pino 2 do 4011) e autorizando o 4017 a sequenciar (pelo "abaixamento" do nível digital presente no pino 15 do dito cujo...). Enquanto o dedo "lá" estiver, essa situação persiste, voltando tudo à imobilização quando o dedo for removido...

Quanto à manifestação do **display**, tudo é uma simples questão de organização, literalmente... Lembrando que são usadas 9 saídas (das 10 existentes) do 4017, o ponto central aciona um LED comum **amarelo** (que então só acende quando o pino 1 do 4017 está "alto"...), enquanto todos os outros LEDs são unidades bicolores (com dois **anodos**, um para o **verde** e um para o **vermelho**...). Observar que a **primeira** saída sequenciada válida do 4017 (pino 2) aciona, simultaneamente, o primeiro LED (esquerda) na sua cor **vermelha**, e o último LED (direita) na sua cor **verde**. Já a **segunda** saída válida do 4017 energiza o **segundo** LED em **vermelho** e, juntamente, o **penúltimo** LED em verde. Assim seguem as coisas, com o ponto luminoso **vermelho** "indo" da esquerda para o centro, simultaneamente com o ponto **verde** "vindo" da direita para o centro...

Quando a **quinta** saída válida do 4017 (pino 1) é ativada, acende somente o LED central, **amarelo** (que, consistentemente, é "soma" ótica das luminosidades **verde** e **vermelha**...). Daí para diante, da **sexta** até a **nona** e últimas saídas válidas do 4017 (respectivamente pinos 5-6-9-11), os comandos se

invertem, fazendo com que o ponto luminoso que "ia" **vermelho**, da esquerda para a direita, torne-se **verde**, enquanto que o ponto **verde** que "vinha" da direita para a esquerda, torne-se **vermelho**!

Atingindo o último estágio válido do sequenciamento, ocorre um breve intervalo (correspondente à ativação da saída não utilizada do 4017 - pino 3) e tudo recomeça, enquanto o dedo do operador permanecer nos devidos contatos...

Ás necessidades de corrente do circuito são baixas, uma vez que (apesar do dinamismo do efeito, que "engana" nossos olhos e cérebro, dando a impressão de que ocorre "muito mais"...) na verdade, não mais do que **dois** LEDs podem ser simultaneamente energizados... Isso, somado às naturais e automáticas limitações de corrente internamente impostas pelo 4017, faz com que duas ou três dezenas de miliampéres sejam mais do que suficientes para a totalidade do circuito! Tensões entre 9 e 12 volts podem acionar o circuito, sendo que sob o nível mais alto (12V) o efeito mostra-se, obviamente, mais "claro", luminoso e equalizado...

Ao final, daremos um "toque" de como o Leitor/Hobbysta pode, a partir de uma simplíssima modificação, colocar o EFARC para funcionar ininterruptamente, sem que haja a necessidade de se "por o dedo lá"...

●●●●●

OS COMPONENTES

Um componente específico merece abordagem mais detalhada: o LED bicolor (fig. 2). Este não passa de um conjunto de dois LEDs, sendo uma junção PN emissora de luz verde e outra de luz vermelha, ambas encapsuladas num único invólucro de acrílico translúcido, em tudo semelhante ao que envolve os LEDs "comuns"... A diferença principal, externamente falando, é que o LED bicolor tem três "pernas" (contra apenas duas do LED "comum"...), já que os terminais de **anodo** das pastilhas verde e vermelha são individualizados (o **catodo** é comum a ambas as junções PN...). A figura mostra, em comparação, aparências e símbolos adotados para os LEDs convencional e bicolor, identificação dos terminais (no LED bicolor, "RA" significa **red anode** ou **anodo vermelho**, e "GA" representa **green anode** ou **anodo verde**...) e a especial estilização usada no chapeado da montagem (figuras mais adiante), enfatizando-se o posicionamento dos componentes pela referência dada pelos seus lados "chatos".

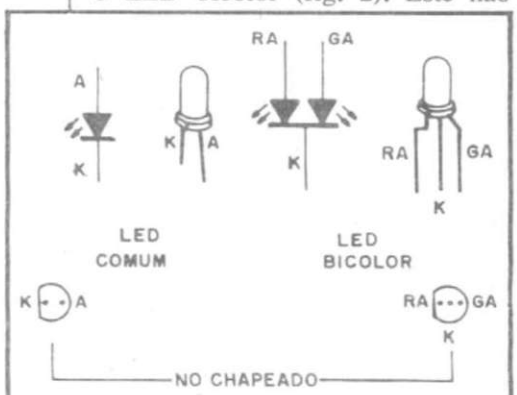


Fig. 2

Quanto às demais peças, são todas comuns, fáceis de encontrar. Os cuidados únicos do Leitor/Hobbysta deverão voltar-se para a perfeita identificação dos terminais dos componentes polarizados (Integrados, além dos próprios LEDs), já que qualquer inversão no seu posicionamento na placa obstará o funcionamento do circuito. Se ficarem dúvidas, o TABELÃO APE (nas primeitas páginas da Revista) auxiliará muito. Consultemno... Também no TABELÃO o iniciante encontrará importantes informações sobre a "leitura" dos códigos de cores de resistores e outras "dicas" importantes.

●●●●●

A MONTAGEM

O primeiro passo é a confecção da placa específica de Circuito Impresso, cujo **lay out** é visto na fig. 3, em tamanho natural (é só meter em cima do fenolite cobreado, com um carbono "ensanduichado" e passar a caneta...). Quem não possuir o material necessário para a confecção da placa, ou for muito comodista, pode ainda recorrer ao prático sistema de KITs pelo Correio ofertados pela Concessionária exclusiva (EMARK), conforme Anúncio que o Leitor encontrará em outra parte da presente APE. Tais KITs, além de **todos** os componentes e implementos necessários, mencionados na LISTA DE PEÇAS (menos o indicado em OPCIONAIS/DIVERSOS), inclui a própria placa, prontinha, furada, protegida por verniz e com o "chapeado" demarcado em **silk-screen** sobre sua face não cobreada!

Obtida a placa (os novatos devem, nesse estágio, consultar as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, lá junto ao TABELÃO, no começo da Revista...), é só colocar os componentes e efetuar as soldagens, guiando-se pelo "chapeado" (fig. 4), que ilustra a placa pelo seu lado não cobreado, todas as peças claramente

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4017B
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B
- 1 - LED amarelo, redondo, 5 mm.
- 8 - LEDs bicolores (3 terminais) redondos, 5 mm. (VER ADIANTE)
- 1 - Resistor 100K x 1/4 watt
- 1 - Resistor 1M x 1/4 watt
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4 watt
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,4 x 6,6 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 2 - Contatos metálicos (podem ser simples parafusos ou "percevejos" de ferro, latão, cobre, etc., pequenos) para o comando de "toque"
- 1 - Chave H-H standart ou mini (para atuar como interruptor geral, no caso de se pretender deixar o EFARC funcionando ininterruptamente, por longos períodos.
- - Caixa, painel ou outra acomodação para o circuito, dependendo da aplicação e do gosto de cada um.

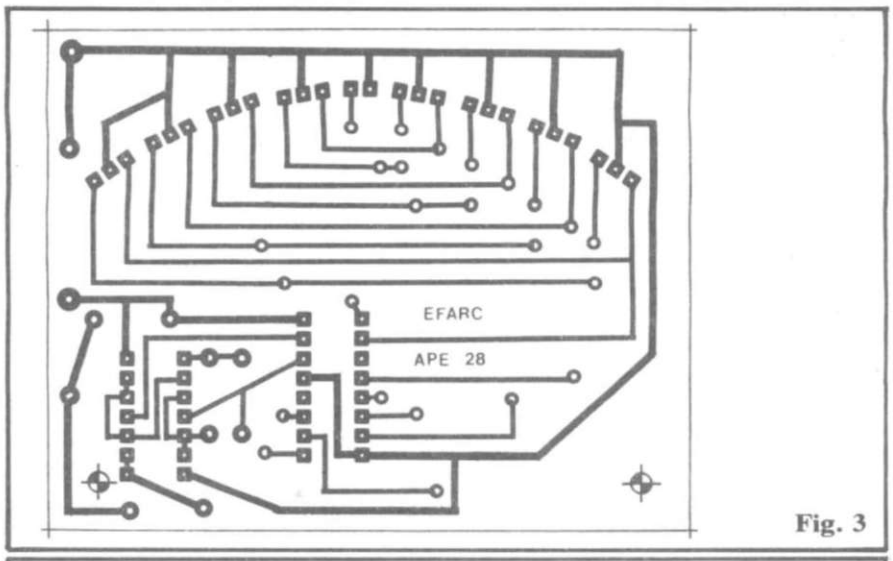


Fig. 3

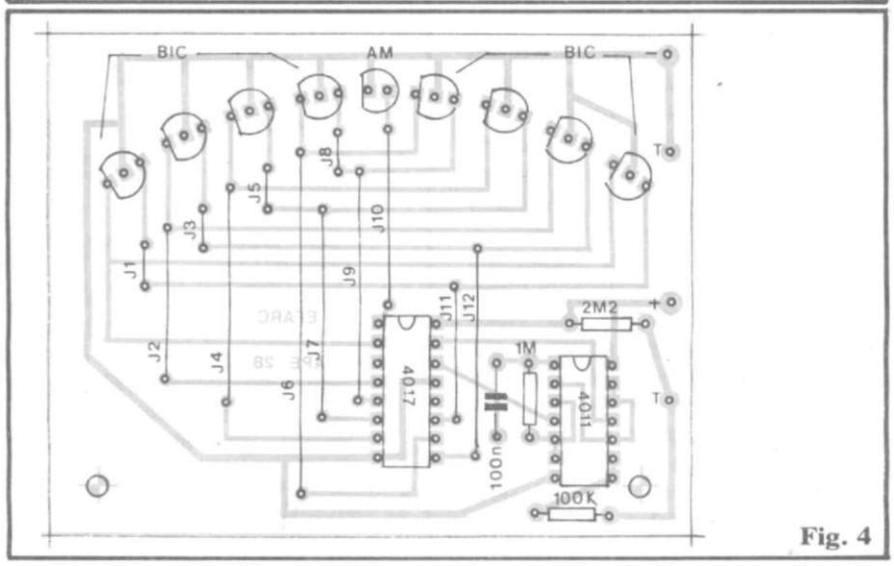


Fig. 4

codificadas e identificadas. Observar especialmente o posicionamento dos dois Integrados, LEDs e valores dos resistores. **Não esquecer** dos 12 **jumpers** (simples pedaços de fio interligando ilhas específicas da placa), numerados na figura de J1 a J12. Observar a harmonia do arco formado pelos 9 LEDs, procurando manter a estética da "coisa" tão boa quanto possível, inclusive com todas as "cabeças" dos LEDs guardando idêntico afastamento ou altura com relação à superfície da placa. Ainda quanto aos LEDs, notar que todos os "lados chatos" devem ficar voltados para a **esquerda**, estando a placa observada de maneira mostrada na figura (o único LED "comum", **amarelo**, fica no centro do arco...).

Depois das soldagens, todas as posições, valores, ligações e identificações devem ser cuidadosamente conferidas, para só então cortar-se as sobras dos terminais, pelo lado cobreado da placa.

A fig. 5 mostra as (poucas e fáceis...) conexões externas à placa, representadas pelas linhas de alimentação (convém usar fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo**, como é norma...) e pelas ligações aos contatos metálicos de "toque" (podem - como ilustra a figura - ser simples parafusos de ferro ou latão, ou outras pequenas "pecinhas" metálicas...).

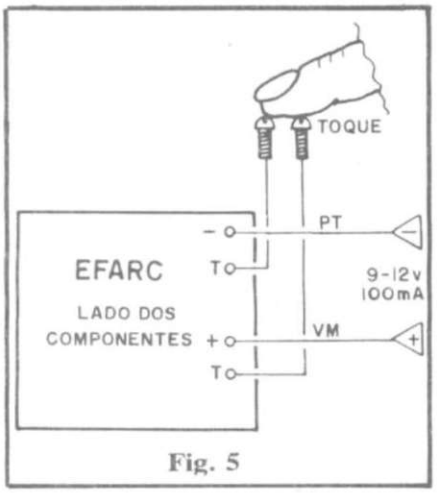


Fig. 5

●●●●●

OVER THE RAINBOW...

Notem que, como as opções de alimentação são várias, não especificamos nada a respeito... O Leitor/Hobbysta é quem escolhe:

- Uma bateriazinha de 9 volts, ligada no respectivo "clip".
- Seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada, no respectivo suporte.
- Fontes ("eliminadores" ou "conversores") com saída entre 9 e 12 volts, praticamente com qualquer capacidade de corrente (uma vez que as mais "fraquinhas" liberam um mínimo de 250mA, **muito mais** do que o EFARC precisa...).
- Bateria de carro (12V), obviamente se o EFARC for instalado no veículo, que ninguém vai andar com o circuito junto a uma baita bateriazona daquelas, pra baixo e pra cima...

É só ligar a alimentação (qualquer das citadas opções), colocar um dedo simultaneamente sobre os dois contatos de "toque" e... ver o ARCO-ÍRIS na sua fantástica manifestação... Na sua configuração básica, sequer é necessária uma chave geral já que removido o dedo dos contatos, tudo para, permanecendo todos os LEDs apagados!

Quem quiser (ou aplicar o EFARC numa utilização onde o funcionamento ininterrupto seja conveniente...) manter o circuito "disparado" (sem precisar "por o dedo"...) poderá conseguí-lo de maneira muito simples, seguindo a orientação da fig. 6: **não** se coloca na placa o resistor de 2M2 e "jumpeia-se" (com um simples pedacinho de fio...) os pontos "T-T" (ilhas periféricas originalmente destinadas às conexões aos contatos de "toque"...). Com tal modificação convém intercalar, na linha do **positivo** (fio **vermelho**...) da alimen-

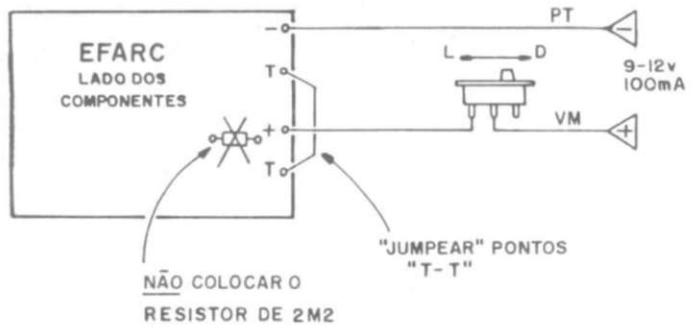


Fig. 6

tação, uma chave interruptora simples, que fará o controle final de "liga-desliga" do EFARC.

●●●●●

As aplicações finais ficam por conta da "imaginação criadora" de cada um (os hobbystas têm "isso" de sobra, sabemos...): enfeites, brinquedos, **displays** publicitários, maquetes, etc. Em qualquer caso, a beleza e o ineditismo do efeito resultarão num visual que - seguramente - **chamará a atenção**!

●●●●●

(ERRATA)

DESCULPEM A NOSSA FALHA...

ERRATA
(REF. LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE - APE nº 24)

Devido ao enorme cuidado que mantemos na conferência e verificação de TUDO o que é produzido no Laboratório, Estúdio e Redação de APE, nossa Revista apresenta, seguramente, o **menor** índice de erros (e, consequentemente, da necessidade de "ERRATAS"...) entre **todas** as publicações nacionais do gênero. Qualquer Leitor assíduo pode atestar isso (quem de Vocês consegue se lembrar da última vez que apareceu uma ERRATA em APE...?).

Entretanto, falhas **acontecem** (ainda que sejam injustificáveis e desagradáveis, pelo que encarecemos as desculpas de todos Vocês...). "Pintou" uma, na fig. 4 - pág.53 - APE nº 24, referente ao "chapeado" da montagem da LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE:

- O diodo zener (11V x 0,5W), posicionado entre o Integrado 4060 e o capacitor eletrolítico de 100u, montado **em pé** (e esse sistema de montagem ocasionou o erro do desenhista, já que se estivesse deitado, a marca nítida de **catodo** simplificaria a indicação...), teve sua posição do terminal de **anodo** erroneamente demarcada!
- A referida figura, aí está, já com a devida correção (indicado o componente pela setinha...). Notem, então, que o terminal de **anodo** (marcado com um "**a**") é aquele bem próximo do pino 15 do Integrado (e **não** do pino 16, como anteriormente publicado...).
- Novamente pedimos desculpas à Turma, por tal erro (indesculpável, mas contamos com a compreensão de Vocês...), aproveitando para passar um Comunicado da Concessionária exclusiva (EMARK), avisando que os KITs da LATOQ já se encontram devidamente corrigidos (e se alguém adquiriu um com o posicionamento do dito **zener** erroneamente demarcado, **pode** fazer uso do seu direito de "garantia", solicitando ao fornecedor a retificação do erro, que os Técnicos da EMARK farão, gratuitamente...
- Felizmente (para tranquilizar a todos...) o tal errinho **não leva** danos, nem ao componente específico (zener) nem ao Circuito como um todo... Simplesmente com o dito componente na posição invertida, a LATOQ não funciona! Os Leitores/Hobbystas podem, tranquilamente, desfazer a inversão nas suas montagens, que então funcionará perfeitamente (aproveitem também para fazer a correção no próprio desenho - pág. 53 - APE nº 24), de modo que suas Coleções fiquem impecáveis...).

●●●●●

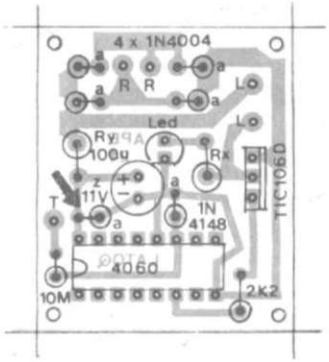


Fig.4

ESPECIAL

"FAZENDO UM BUZZER"

Muitos dos projetos publicados em APE pedem, nas suas LISTAS DE PEÇAS, um buzzer (sinalizador piezo-elétrico), ou seja uma mini-buzina eletrônica, de baixo consumo e bom rendimento sonoro. Esse componente (já fabricado e comercializado no Brasil por várias firmas...) torna bastante prática a implementação de sinais sonoros diversos, em alarmes, avisos, etc., já que apresentam pequenas dimensões (são, normalmente, menores do que um alto-falante mini...), ampla faixa de tensões C.C. de acionamento, pequenos requisitos de corrente (o que permite seu acionamento por drivers de baixa potência - até simples saídas de gates contidos em Integrados Digitais comuns, por exemplo...) e facílima ligação ao restante do circuito...

Recebemos uma considerável quantidade de cartas de Leitores/Hobbystas, "reclamando" da dificuldade de encontrar, nos varejistas das suas cidades ou regiões, os **buzzers** piezo que às vêzes aparecem nas montagens de APE... Infelizmente, turma (ou **felizmente**, dependendo do lado que se olha "a coisa"...) **vivemos no País em que vivemos**, cheio de distorções e desigualdades regionais. O que é de fácil aquisição nas cidades maiores ou mais desenvolvidas, pode ser "duro" de encontrar em outras localidades...

A filosofia de APE é "facilitar ao máximo" a obtenção dos componentes, em **todos** os projetos, evitando praticar aquele velho "truque sujo" Editorial (tão comum em publicações do gênero, no Brasil...) de chamar a atenção do Leitor, "na marra", mostrando projetos **fantásticos** e altamente atrativos, porém cujas peças **simplesmente não estão** à disposição do público, nos varejistas. Felizmente, o inteligente Leitor/Hobbysta de Eletrônica já percebeu, há muito, que esse artifício criado unicamente para "vender revista" é **exatamente isso**: UM TRUQUE!

Entretanto, por vezes, surgem dificuldades **reais** e não previstas (como o caso dos **buzzers**...). Procurando atender à turma **sempre**, nas suas reais necessidades e problemas (não é "de graça" que, em menos de 2 anos, APE tornou-se a mais querida Revista para hobbystas de Eletrônica, em língua portuguêsa...), aqui estamos, no presente "CIRCUITIM" ESPECIAL, ensinando algumas saídas práticas, no sentido de substituir os **buzzers** por dispositivos "feitos em casa", a partir de componentes bem mais comuns. Os resultados, desempenhos e requisitos das três idéias aqui mostradas, ficam **muito** próximos daqueles apresentados pelos **buzzers** comerciais (inclusive no que diz respeito ao binômio "tamanho/custo"...).

- **FIG. 1** - O "jeitão" de um **buzzer** piezo-elétrico comercial típico... É leve, pequeno (quase sempre um cilindrinho cuja maior dimensão não passa de uns 3 centímetros), geralmente dotado de um anel frontal de montagem, com rosca, que torna muito fácil sua instalação nas caixas e painéis. Atrás do "bichinho" (ou saindo de uma lateral, no caso dos terminais em "rabicho"...) ficam os terminais, forçosamente **polarizados** ("+" e "-"). Na verdade, os **buzzers** contém um pequeno e completo circuito oscilador de áudio, geralmente baseado em um ou dois transístores bipolares, mais uma cápsula de cristal (daí o nome **piezo** ...). As tensões de trabalho situam-se normalmente entre 3 e 30 volts C.C. (o que permite ampla faixa de utilização, por "bater" com as tensões de alimentação da grande maioria dos circuitos ou aplicações), e os requisitos de corrente dificilmente ficam fora dos limites que vão de 1mA a 20mA... O aspecto prático da "coisa" (que enfatiza o uso dos **buzzers** em muitos dos projetos...) é justamente esse: precisa-se, num determinado circuito, de um sinal sonoro qualquer, de volume razoável, mas não se quer "gastar" muito, em espaço, corrente e "tutu"... O **buzzer** "cai como uma luva" (expressão nova, essa...).

- **FIG. 2** - Primeira idéia para um **buzzer** "feito em casa"... Um simples circuito com dois transístores bipolares "universais" (admitem "uma pá" de equivalências...), estruturados em ASTÁVEL (fli-flop "oscilante", simétrico...), no qual um dos capacitores convencionais de realimentação foi, simplesmente, **substituído** por uma cápsula de cristal comum (tipo "microfone"...), que é muito mais fácil de encontrar! Os componentes marcados com asterísco (*) são determinadores

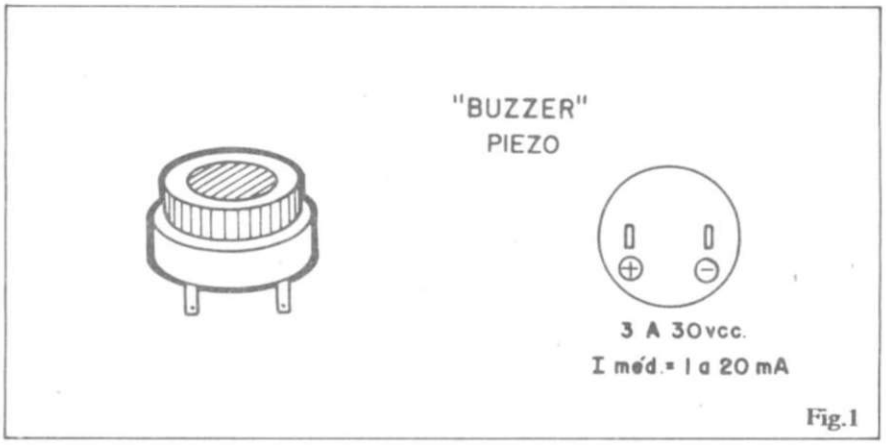


Fig.1

da frequência geral de oscilação e podem ter seus valores experimentalmente alterados, de modo a se obter o melhor rendimento geral do CIRCUITIM... Isso é obtido quando o **volume** do sinal sonoro **aumenta**, nitidamente, por ter sido encontrada a chamada "frequência de ressonância" da cápsula de cristal... Nesse **buzzer**, o melhor desempenho foi obtido sob alimentação de 12 VCC, quando então o consumo ficou em torno de 2mA (bastante modesto, portanto...). Com um "tiquinho" de habilidade (criando uma plaquinha específica de Circuito Impresso...) o dispositivo ficará pouca coisa maior do que um **buzzer** comercial, podendo susbstituí-lo, em minutos casos, diretamente!

- **FIG. 3** - Outra idéia prática (e testada...) para "fazer um **buzzer**"... Trata-se de um circuitinho cuja principal característica é o elevado rendimento sonoro (levando-se em conta a exígua quantidade de peças...), além da possibilidade de se dotar o sistema de um terminal de "gatilho" (independente dos terminais de alimentação...). É um oscilador monotransistorizado (o BC548 admite um "monte" de equivalentes, na aplicação) por realimentação indutiva (proporcionada por um transformador de saída mini), que aciona diretamente um alto-falante mini (2 polegadas, por exemplo, ou daqueles ainda "menorzinhos", usados dentro dos fones de ouvido...). O arranjo funciona bem sob alimentação entre 3 e 12 volts (ampla faixa, portanto...) sob corrente máxima de 50mA (ainda modesta, para a maioria das aplicações...). A modificação da frequência de oscilação pode ser facilmente obtida pela alteração experimental do valor do capacitor original de 22n (marcado com asterísco, no diagrama). Se for desejado o terminal de controle ou "gatilho", basta deixar o resistor de 15K com um lado "solto" (ponto "G"), ao qual um nível "alto" (correspondente ao **positivo** da alimentação) determinará o "ligamento" do **buzzer**, enquanto que um nível "baixo" (negativo da alimentação) fará com que o sinal sonoro permaneça "desligado"... Se o Leitor/Hobbysta desejar um **buzzer** "direto" (apenas com os terminais polarizados de alimentação...), basta conetar a ponta "solta" ("G") do resistor ao "+"... São tão poucos (e pequenos...) os componentes, que as peças podem até ser coladas à traseira do pequeno alto-falante, formando um conjunto compacto, de fácil instalação e utilização. Nesse caso, as ligações poderão ser feitas "em aranha", terminal a terminal... Os mais "caprichosos" poderão **leiautar** uma plaquinha específica do Circuito Impresso para o CIRCUITIM, colando esta à retaguarda do alto-falante mini, após a soldagem dos componentes... Algumas informações complementares: usando-se o **buzzer** com o terminal de controle ("G"), o consumo em **stand by** ("gatilho" não autorizado...) é praticamente "zero", subindo para 30 a 50mA, dependendo da tensão de alimentação (entre 3 e 12V) quando o "gatilho" for acionado. O terminal de controle "aceita" bem o comando proveniente de saídas de **gates** C.MOS ou TTL, ou ainda o acionamento por circuitos de coletor de transístores, **push-buttons**, etc.

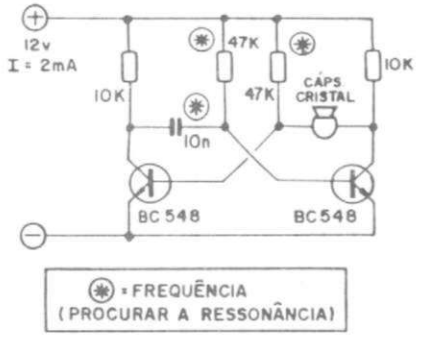


Fig.2

- **FIG. 4** - Provavelmente o **melhor** de todos os arranjos aqui sugeridos para a "confecção" de um **buzzer**... Representa a melhor solução de compromisso entre **tamanho/custo/nível do sinal gerado/faixa de tensão operacional/consumo de corrente!** O CIRCUITIM nada mais é do que um ASTÁVEL formado por dois transístores bipolares complementares (um NPN e um PNP), que - inclusive - admitem uma série enorme de equivalências. Parecido com o que ocorre na ideia da fig. 2, uma cápsula de cristal (piezo), tipo "microfone" assume o lugar tradicionalmente reservado ao capacitor de realimentação

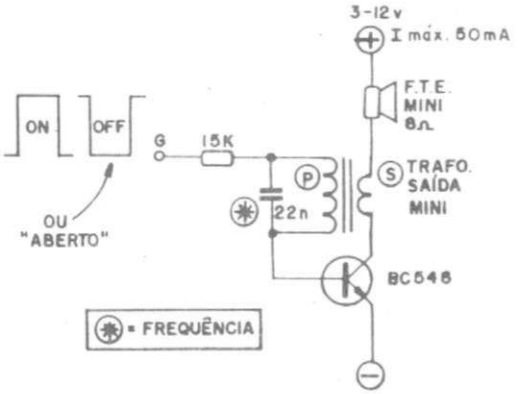


Fig.3

do circuito. O resistor de polarização de base do transístor NPN (original 47K, marcado com asterísco...) determina também a frequência fundamental de oscilação, e pode ter seu valor experimentalmente alterado, dentro da faixa que vai de 10K até 1M, procurando-se, com isso, "encontrar" a frequência de ressonância da cápsula de cristal, quando então teremos o **melhor** rendimento sonoro do conjunto. A faixa de tensão operacional situa-se entre 3 e 12 volts (idealmente 9 volts), sob corente média de 8mA (bem modesta, portanto...). Quem quiser dotar o circuito de um terminal de controle ("gatilho"), poderá (como mostra o pequeno diagrama anexo) simplesmente "soltar" o terminal do resistor de base do transístor NPN e usá-lo como "gatilho".O **buzzer** será então acionado quando o ponto "G' for "positivado", ou levado a um nível "alto" de tensão. "Negativando-se" o ponto "G" (ou deixando-o "em aberto") o **buzzer** mantém-se mudo... A sensibilidade do "comando" é muito boa, podendo ser acionado por saídas de **gates** digitais C.MOS ou TTL, circuitos transistorizados, push-buttons, etc. O número muito reduzido de peças (são só 4, fora a cápsula de "microfone" de cristal...) permite a implementação do conjunto numa plaquinha específica de Circuito Impresso pequenina, formatando o **buzzer** em dimensões gerais pouco maiores do que as encontradas numa unidade comercial.

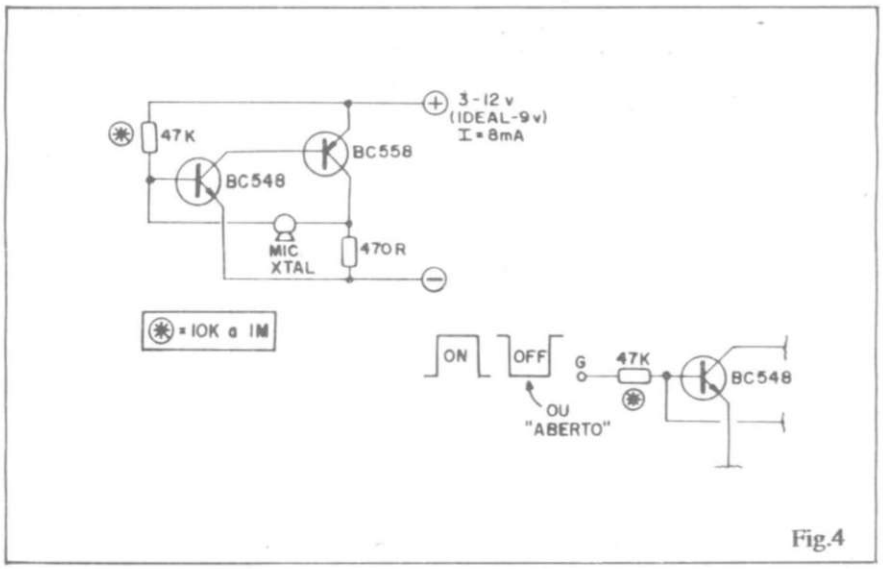


Fig.4

CONSERTA-SE
CONSERTA-SE

• TELEFONE COM E SEM FIO
• SECRETÁRIA ELETRÔNICA
• VÍDEO CASSETE
• APARELHO DE SOM

JR TEL. TELEFONIA

R. Vitória, 192 - 2º and. cj. 22
Fone (011) 221-4519

SANTEC
FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL
ALTA DURABILIDADE
PONTA TRATADA
Modelo FSP- 30W (110 ou 220)
Modelo FSP- 60W (110 ou 220)
Modelo FSP-100W (110 ou 220)
Modelo FSP-150W (110 ou 220)

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua General Osório, 155/185 - São Paulo/SP
Fones: (011) 221-4779 / 223-1153

SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

ÁUDIO - RÁDIO - TV PB/CORES - VÍDEO-CASSETES - MICROPROCESSADORES

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA**, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo.
Para tanto, o **INC** montou modernas Oficinas e Laboratórios, onde regularmente os Alunos são convidados para participa rem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Manu tenção e Reparo em Equipamentos de Áudio, Rádio, T PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.

Manutenção e Reparo de TV a Cores, nos Laboratórios do INC.

Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos

Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais complet e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Arno, Bosch, Ceteisa, Emco, Evadin, Faet, Gradiente, Megabrás, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepach...***
- ***20 Kits,*** que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do **INC.**
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barra Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para An lise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, uti zados pela 1ª vez nos Treinamentos, Você os levará pa sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Materia Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Prof sional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnic sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

APE 28

SOLICITO, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO,
O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____ Idade _____

LIGUE AGORA: (011) 223-4755

OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 17 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP